

**STUDI ANALISIS PENENTUAN WAKTU
RAŞDU AL-QIBLAH HARIAN BINTANG
MENGUNAKAN ASTROLABE RHI**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi tugas dan melengkapi syarat
Guna memperoleh gelas sarjana program strata 1 (S.1)
Dalam Ilmu Syariah dan Hukum



Disusun oleh:

Muhamad Firli Yanto
NIM. 1502046095

**JURUSAN ILMU FALAK
FAKULTAS SYARIAH DAN HUKUM
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG**

2019

Dr. Ahmad Izzuddin, M. Ag.

Jl. Bukit Beringin Lestari Barat, C 131, Wonosari, Ngaliyan, Kota Semarang.

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Lamp. : 4 (empat) eks.

Hal : Naskah Skripsi

: An. Sdr. Muhamad Firli Yanto

Kepada Yth.

Dekan Fakultas Syari'ah dan Hukum

UIN Walisongo Semarang

Assalamualaikum Wr. Wb.

Setelah saya mengoreksi dan mengadakan perbaikan seperlunya, bersama ini saya kirim naskah skripsi saudara :

Nama : Muhamad Firli Yanto

NIM : 1502046095

Jurusan : Ilmu Falak

Judul : **Studi Analisa Penentuan Waktu *Rasdu al-Qiblah* Harian Bintang Menggunakan Astrolabe RHL.**


Dengan ini saya mohon kiranya skripsi saudara tersebut dapat segera dimunaqasyahkan.

Demikian harap menjadi maklum.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Semarang, 22 April 2019

Pembimbing I,



Dr. Ahmad Izzuddin, M. Ag.
NIP. 49720512 199903 1 003

Dra. Hj. Noor Rosyidah, M.S.I.

Jl. Kampung Kebon Arum, No 73, Kota Semarang.

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Lamp. : 4 (empat) eks.

Hal : Naskah Skripsi

: An. Sdr. Muhamad Firli Yanto

Kepada Yth.

Dekan Fakultas Syari'ah dan Hukum

UIN Walisongo Semarang

Assalamualaikum Wr. Wb.

Setelah saya mengoreksi dan mengadakan perbaikan seperlunya, bersama ini saya kirim naskah skripsi saudara :

Nama : Muhamad Firli Yanto

NIM : 1502046095

Jurusan : Ilmu Falak

Judul : **Studi Analisa Penentuan Waktu *Rasdu al-Qiblah* Harian Bintang Menggunakan Astrolabe RHL.**

Dengan ini saya mohon kiranya skripsi saudara tersebut dapat segera dimunaqasyahkan.

Demikian harap menjadi maklum.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Semarang, 22 April 2019

Pembimbing II,



Dra. Hj. Noor Rasvidah, M.S.I.
NIP. 19650909 199403 2 002



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SYARIAH DAN HUKUM

Jl. Prof. Dr. Haruka Kampus III Ngaliyan Telp./Fax (024) 7601291 Semarang 50185

PENGESAHAN

Skripsi Saudara : Muhamad Firli Yanto
NIM : 1502046095
Fakultas/ Jurusan : Syariah dan Hukum/ Ilmu Falak
Judul : **Studi Analisis Penentuan Waktu *Raṣḍu al-Qiblah* Harian**

Bintang Menggunakan Astrolabe RHI

Telah dimunaqosyahkan oleh Dewan Penguji Fakultas Syariah dan Hukum Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, dan dinyatakan **LULUS** dengan predikat **CUMLAUDE**, pada tanggal :

27 Mei 2019

dan dapat diterima sebagai syarat guna memperoleh gelar Sarjana Strata I (S.1) dalam Ilmu Syariah dan Hukum tahun akademik 2019/2019.

Semarang, 31 Mei 2019

Dewan Penguji,
Ketua Sidang,

Sekretaris Sidang,

Azhin Lathifah, M.Ag.

NIP. 19751107 200112 2 002

Penguji Utama I

Drs. H. Slamet Hambali, M.Si.

NIP. 19540805 198003 1 004

Pembimbing I

Dr. H. Ahmad Izzduddin, M.Ag.

NIP. 19720512 199903 1 003

Dr. H. Ahmad Izzduddin, M.Ag.

NIP. 19720512 199903 1 003

Penguji Utama II

Dr. H. Agus Nurhadi, M.A.

NIP. 19660407 1999103 1 004

Pembimbing II

Dra. Hj. Noor Rosyidah, M.S.I.

NIP. 19650909 199403 2 002

MOTTO

وَهُوَ الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ النُّجُومَ لِتَهْتَدُوا بِهَا فِي ظُلُمَاتِ الْبَرِّ وَالْبَحْرِ قَدْ فَصَّلْنَا الْآيَاتِ
لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ

(الأنعام ٩٧)

Artinya: “Dan Dialah yang menjadikan bintang-bintang bagimu agar kamu menjadikannya petunjuk dalam kegelapan di darat dan di laut. Kami telah menjelaskan tanda-tanda (kekuasaan kami) kepada orang-orang yang mengetahui”.¹ (QS. Al-An’ām/6: 97)

¹ Departemen Agama RI, *Al-Qur’an dan Terjemahannya*, (Jakarta: CV Darus Sunnah), 2002, hlm 141.

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis dedikasikan kepada;
Beliau yang selalu mendukung dan bersabar dalam mendidik penulis
Bapak H. Pono Harto dan Ibu Hj. Musripah
Serta para Pahlawan tanpa tanda jasa penulis, Ustadz-ustadzah dan semua
guru yang telah memberikan ilmu kepada penulis.
Juga, Penulis dedikasikan kepada mereka yang telah menjadi tempat
berkompetisi,
tempat berkumpul sesaat setelah kuliah dan “bengkel” kepribadian
penulis
selama kuliah di UIN Walisongo, mereka adalah;
Keluarga Besar Pesantren Life Skill Daarun Najaah
CSSMoRA UIN Walisongo Semarang


DEKLARASI

Penulis menyatakan dengan penuh kejujuran dan tanggungjawab bahwa skripsi ini tidak berisi materi yang pernah ditulis oleh orang lain atau diterbitkan. Demikian juga skripsi ini tidak berisi satupun pikiran-pikiran orang lain, kecuali informasi yang terdapat dalam referensi yang dijadikan bahan rujukan.

Semarang, 3 Mei 2019

Deklarator,




Muhamad Firli Yanto
NIM. 1502046095

PEDOMAN TRANSLITERASI

Pedoman transliterasi yang digunakan adalah Sistem Transliterasi Arab – Latin berdasarkan hasil keputusan bersama (SKB) Menteri Agama dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI No. 158/1987 dan No. 0543b/U/1987 tertanggal 22 Januari 1988.

A. Konsonan Tunggal

Daftar huruf bahasa Arab dan transliterasinya ke dalam huruf latin dapat dilihat pada table di bawah ini:

Huruf Arab	Nama	Huruf Latin	Keterangan
ا	<i>Alif</i>	-	Tidak ada
ب	<i>Ba</i>	B	Be
ت	<i>Ta</i>	T	Te
ث	<i>Sa</i>	ṡ	Es (dengan titik di atas)
ج	<i>Jim</i>	J	Je
ح	<i>Ha</i>	ḥ	Ha (dengan titik di bawah)
خ	<i>Kha</i>	Kh	Ka dan Ha
د	<i>Dal</i>	D	De

ذ	<i>Zal</i>	Ẓ	Zet (dengan titik di atas)
ر	<i>Ra</i>	R	Er
ز	<i>Zai</i>	Z	Zet
س	<i>Sin</i>	S	Es
ش	<i>Syin</i>	Sy	Es dan Ye
ص	<i>Sad</i>	ṣ	Es (dengan titik di bawah)
ض	<i>Dad</i>	ḍ	De (dengan titik di Bawah)
ط	<i>Ta</i>	ṭ	Te (dengan titik di Bawah)
ظ	<i>Za</i>	ẓ	Zet (dengan titik di bawah)
ع	<i>Ain</i>	‘	Koma terbalik di atas
غ	<i>Gain</i>	G	Ge
ف	<i>Fa</i>	F	Ef
ق	<i>Qaf</i>	Q	Ki
ك	<i>Kaf</i>	K	Ka
ل	<i>Lam</i>	L	El

م	<i>Mim</i>	M	Em
ن	<i>Nun</i>	N	En
و	<i>Waw</i>	W	We
هـ	<i>Ha</i>	H	Ha
ء	<i>Hamzah</i>	,	Apostrof
ي	<i>Ya</i>	Y	Ye

B. Vokal

Vokal bahasa Arab juga seperti vokal bahasa Indonesia. Terdiri dari vokal tunggal atau monofthong dan vokal rangkap atau difthong. Vokal dalam bahasa Arab yang lambangnya berupa tanda atau harakat, transliterasinya dapat dilihat di tabel berikut ini:

Tanda	Nama	Huruf Latin	Bunyi Vokal
َ	<i>Fathah</i>	A	A
ِ	<i>Kasrah</i>	I	I
ُ	<i>Dammah</i>	U	U

Vokal rangkap bahasa Arab yang lambangnya berupa gabungan antara harakat dan huruf, transliterasinya berupa gabungan huruf, yaitu:

Tanda	Nama	Huruf Latin	Nama
هَيَّ	Fathah dan ya	Ai	A dan I
تَوَّ	Fathah dan wau	Au	A dan U

Contoh:

كَيْفَ : *Kaifa*

هَوَّلَ : *Haula*

C. *Maddah*

Maddah atau vokal panjang yang lambangnya berupa harkat dan huruf, transliterasinya berupa huruf dan tanda yaitu:

Harkat dan Huruf	Nama	Huruf dan tanda	Nama
اَ..وْ / اِ..يْ	<i>fathah</i> bertemu <i>alif</i> atau <i>fathah</i> bertemu ya sukun	Ā	a dan garis di atas
إِ..يْ	<i>kasrah</i> dan ya	Ī	i dan garis di atas
أَ..وْ	<i>ḍammah</i> dan wau	Ū	u dan garis di atas

مَاتَ : *māta*

رَمَى : *ramā*

قِيلَ : *qīla*

يَمُوتُ : *yamūtu*

D. *Ta marbūṭah*

Transliterasi untuk *ta marbūṭah* ada dua, yaitu: *ta marbūṭah* yang hidup atau mendapat harkat *fathah*, *kasrah* dan *ḍammah* transliterasinya adalah [t]. Sedangkan *ta marbūṭah* yang mati atau sukun transliterasinya adalah [h].

Kalau pada kata yang berakhiran dengan *ta marbūṭah* diikuti oleh kata yang menggunakan kata sandang *al-* serta bacaan kedua kata itu terpisah, maka *ta marbūṭah* tersebut ditransliterasikan dengan ha [h], contoh:

رَوْضَةُ الْأَطْفَالِ : *Rauḍah al-atfāl*

الْمَدِينَةُ الْفَاضِلَةُ : *al-madīnah al-fādilah*

الْحِكْمَةُ : *al-ḥikmah*

E. *Syaddah (Tasydīd)*

Syaddah (tasydīd) yang terdapat di dalam tulisan Arab dilambangkan dengan sebuah tanda ّ yang berarti tanda *tasydīd*. Dalam transliterasi ini dilambangkan dengan perulangan huruf (konsonan ganda) yang diberi tanda *syaddah*. Contoh:

رَبَّنَا : *rabba*

الْحَقُّ : *al-ḥaqq*

الْحَجُّ : *al-ḥajj*

Akan tetapi, jika huruf *ي* ber-*tasydid* di akhir sebuah kata dan didahului oleh huruf berharakat *kasrah*, maka ia ditransliterasikan seperti huruf *maddah* (i).

Contoh:

عَلِيٌّ : 'Alī (bukan 'Aliyy atau 'Aly)

عَرَبِيٌّ : 'Arabī (bukan 'Arabiyy atau 'Araby)

F. Kata Sandang

Kata sandang dalam sistem tulisan Arab dilambangkan dengan huruf *ال* (*alif lam ma'rifah*). Dalam pedoman transliterasi ini, kata sandang ditransliterasikan seperti biasa, al-, baik ketika ia diikuti oleh huruf syamsiah maupun huruf qamariah. Kata sandang tidak mengikuti bunyi huruf langsung yang mengikutinya. Kata sandang ditulis terpisah dari kata yang mengikutinya dan dihubungkan dengan garis mendatar (-), contohnya:

السَّمْسُ : al-syamsu (bukan asy-syamsu)

الزَّلْزَلَةُ : al-zalzalāh (bukan az-zalzalāh)

الْفَلَكَ : al-falak

الْبِلَادُ : al-bilād

G. Hamzah

Aturan transliterasi huruf hamzah menjadi apostrof (') hanya berlaku bagi hamzah yang terletak di tengah dan di akhir kata. Namun, bila hamzah terletak di awal kata, ia tidak dilambangkan karena dalam tulisan Arab ia berupa alif, contohnya:

تَأْمُرُونَ : *ta'murūna*

سَيِّءٌ : *syai'un*

أَمِرْتُ : *umirtu*

H. Penulisan Kata Arab yang Lazim digunakan dalam Bahasa Indonesia

Kata, istilah atau kalimat bahasa Arab yang ditransliterasi adalah kata, istilah atau kalimat yang belum dibakukan dalam bahasa Indonesia. Kata, istilah yang sudah lazim dan menjadi bagian dari pembendaharaan kata bahasa Indonesia atau sudah biasa ditulis di dalam tulisan bahasa Indonesia tidak lagi ditulis menurut cara transliterasi di atas. Misalnya kata *Al-Qur'an* (dari *al-Qur'ān*), *sunnah*, *khusus* dan *umum*. Namun, bila kata-kata tersebut menjadi bagian dari satu rangkaian teks Arab, aka mereka harus ditransliterasikan secara utuh. Contoh:

Fī ṣilāl al-Qur'ān

Al-Sunnah qalb al-tadwīn

Al-'Ibārāt bi 'umūm al-lafẓ lā bi khuṣūṣ al-sabab

I. *Lafẓ al-Jalālah* (الله)

Kata “Allah” yang didahului partikel seperti huruf *jarr* dan huruf lainnya atau berkedudukan sebagai *muḍāf ilaih* (frasa nominal), ditransliterasikan tanpa huruf hamzah, contoh:

بِالله : *billāh*

دِينُ اللهِ : *dīnullāh*

Akan tetapi, *ta marbūṭah* di akhir kata yang disandarkan dengan *lafẓ al-Jalālah*, maka ditrenasliterasikan dengan huruf [t].

Contoh:

هُم فِي رَحْمَةِ اللَّهِ : *hum fi raḥmatillāh*

J. Huruf Kapital

Walau sistem tulisan Arab tidak mengenal huruf kapital (*all caps*), dalam transliterasinya huruf-huruf tersebut dikenai ketentuan tentang penggunaan huruf kapital berdasarkan pedoman ejaan Bahasa Indonesia yang berlaku (EYD). Huruf kapital misalnya, digunakan untuk menuliskan huruf awal nama diri (orang, tempat bulan) dan huruf pertama pada permulaan kalimat. Bila nama diri didahului oleh kata sandang (al-) maka yang ditulis dengan huruf kapital tetap huruf awal nama diri tersebut. Bukan huruf awal kata sandangnya. Jika terletak pada awal kalimat, maka huruf A dari kata sandang tersebut menggunakan huruf kapital (Al-). Ketentuan sama juga berlaku untuk huruf awal dari judul referensi yang didahului dengan kata sandang al-, baik ketika ia ditulis dalam teks maupun dalam catatan rujukan (CK, DP, CDK, dan DR). Contoh:

Wa mā Muḥammadun illā rasūl

Inna awwala baitin wuḍi'a linnāsi lallaẓi bi bakkata mubārakan

Naṣīr al-Dīn al-Ṭūsī

Al-Gazālī

ABSTRAK

Pengukuran arah kiblat pada saat ini sangatlah mudah untuk ditentukan dengan alat yang ketelitiannya menit derajat sekalipun (Theodolit). Namun, kebanyakan alat pengukur arah kiblat yang penulis amati saat ini acuannya masih kepada Matahari. Sedangkan kita ketahui bahwa tidak setiap waktu, Matahari dapat bersinar cerah sehingga dapat dimanfaatkan sinarnya. Untuk itu, perlu adanya alat alternatif jika alat yang membutuhkan Matahari tidak dapat dioperasikan. Setelah penulis menelaah, Astrolabe RHI dengan penambahan fungsi berupa garis azimuth kiblatnya yang mampu memberikan informasi waktu *raşdu al-qiblah* harian bintang, sehingga ketika pengukuran terhambat karena Matahari tertutup awan dapat menggunakan Astrolabe RHI sebagai opsinya

Dari permasalahan tersebutlah, penulis berupaya untuk mengetahui: 1) Bagaimanakah penentuan waktu *raşdu al-qiblah* harian bintang Astrolabe RHI, dan 2) Bagaimanakah keakurasian Astrolabe RHI dalam menentukan waktu *raşdu al-qiblah* harian bintang.

Adapun penelitian ini termasuk dalam kategori penelitian *kualitatif* yang mendeskripsikan Astrolabe RHI dalam menentukan waktu dan menetapkan arah kiblat *raşdu al-qiblah* harian bintang. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui praktek penelitian di lapangan (*field research*) yakni menggunakan Astrolabe RHI sebagai data primer dengan metode observasi partisipan dan eksperimen. Sedangkan data sekunder berasal dari literatur dan dokumen yang berupa buku, tulisan ataupun makalah yang berkaitan dengan bahasan *raşdu al-qiblah*. Metode analisis deskriptif digunakan dalam tulisan ini untuk menguraikan secara astronomis dan matematis, sedangkan analisis komparatif di gunakan dengan tujuan membandingkan hasil yang diperoleh dengan perhitungan kontemporer dan data dari Ephemeris.

Dari penelitian dan praktek di lapangan, Astrolabe RHI hanya selisih mulai dari 2' Busur hingga 1° Busur. Arah kiblat yang selisih tidak lebih dari 2° bukanlah hal yang sangat berpengaruh dan ditoleril. Dari perbedaan hasil tersebut, penulis menganalisa dan aspek yang menyebabkan selisih hasil waktu dan arah *raşdu al-qiblah* di antaranya adalah 1) Selisih Data Equation of Time 2 hingga 40 detik busur, 2)

Azimuth kiblat waktu *raşdu al-qiblah* harian bintang selisih mulai dari 3 sampai 40 menit dari data *Stellarium*. Itulah yang sampai saat ini baru penulis dapatkan hal-hal yang memungkinkan menjadi penyebab terjadinya perselisihan hasil, selain kesalahan dan kelalaian observer dalam mempraktikan Astrolabe dalam menentukan dan menetapkan arah kiblat dengan metode *raşdu al-qiblah* harian bintang.

Raşdu al-Qiblah harian bintang, Astrolabe RHI, Penentuan dan penetapan arah kiblat.

KATA PENGANTAR



Al-ḥamdulillāhi rabbi al-‘ālamīn, segala puji dan syukur kami haturkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayahnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **Studi Analisa Astrolabe RHI dalam Menentukan Waktu *Raṣḍu al-Qiblah* Harian Bintang** yang nantinya akan dibaca oleh kita semua. Shalawat dan salam semoga tetap istiqomah kita kirimkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW tentu dengan tujuan mengharapkan syafaat di hari kiamat kelak. Semoga kita semua diakui dan mendadpatkan syafaat Beliau, *Aamiin*.

Setelah melewati beberapa proses pembelajaran di kampus, penulis berkewajiban untuk membuat sebuah penelitian untuk disumbangkan ke dalam dunia ilmu pengetahuan. Selama masa pencarian ilmu dan penelitian, penulis sadar bahwa pencapaian yang saat ini penulis sumbangkan tidak ada apa-apanya jika tidak ada bantuan dari beberapa pihak, terutama para guru, cendekiawan, para ahli, para teman-teman yang sudah berkenan memberikan masukan guna terselesainya skripsi ini. Berangkat dari kesadaran hati yang paling dalam, melalui pengantar skripsi ini kami mengucapkan ribuan terima kasih kepada:

1. Dosen Pembimbing I sekaligus motivator penulis selama kuliah, Dr. KH. Ahmad Izzuddin, M. Ag., yang ikhlas memotivasi kami untuk menjadi orang yang sukses, soleh dan selamat dunia akhirat.
2. Dosen Pembimbing II Dra. Hj. Noor Rosyidah, M.S.I., yang telah ikhlas membimbing penulis dalam membuat skripsi (karya tulis ilmiah) yang baik dan benar. Sampai titik (.) atau koma (,) benar-benar beliau koreksi.
3. Para Dosen, Ustadz Ustadzah, Pakar Ilmu Falak dan Atronom terkhusus Bp. Drs. Mutoha Arkanuddin (Ketua Penasihat Rukyatul Hilal Indonesia) yang sangat berpengaruh dalam tersusunnya skripsi ini, terima kasih sudah menerima, mendengarkan dan berdiskusi dengan mahasiswa “cilik” penuntut ilmu.
4. Kepada orang yang menjadi alasan penulis untuk terus berusaha membahagiakannya, Bp. H. Pono Harto dan Ibu Hj. Musripah (orang tua penulis). Terima kasih atas pendidikan yang keras sehingga penulis merasa biasa di dalam kehidupan yang “keras” saat ini, penulis tidak membayangkan jika dahulu didik dengan rasa manja dan tidak didik untuk mandiri. Tidak lupa pula kami ucapkan terima kasih kepada saudara penulis, Mbak Farida Susanti dan Mbak Novitasari, S. Pd., yang selalu menyemangati penulis untuk lebih baik dan kepada adik saya Maftuh Zainullah yang terkadang bertanya sehingga saya merasa perlu banyak-banyak belajar sehingga siap ketika ditanya.
5. Ketua Jurusan Ilmu Falak, Drs. Maksun, M. Ag., dan segenap pengelola Jurusan Ilmu Falak yang telah bersedia direpotkan dengan surat izin, surat peminjaman alat, surat permohonan dan urusan

akademik lainnya, guna melancarkan studi penulis di Jurusan Ilmu Falak

6. Dekan Fakultas Syari'ah dan Hukum UIN Walisongo Semarang, Dr. Akhmad Arif Junaidi, M. Ag., dan beserta para wakil Dekan yang telah memberikan pembelajaran ketika kami kuliah di Fakultas Syari'ah dan Hukum.
7. Rektor Uin Walisongo Semarang, Prof. Dr. Muhibbin Noor, M. Ag.
8. Kepada seluruh rakyat Indonesia yang telah menyumbangkan anggarannya untuk perkuliahan penulis di UIN Walisongo Semarang yang dikelola oleh Kementerian Agama RI dengan Program Beasiswa Santri Berprestasi (PBSB). Juga kami ucapkan terima kasih kepada Pengelola PBSB baik pengelola pusat maupun Pengelola PBSB UIN Walisongo Semarang, yang telah ikhlas mengurus pendanaan, mendengarkan keluh kesah dan memberikan arahan untuk penulis dan para penerima PBSB.
9. Kepada Pengasuh Pesantren Life Skill Daarun Najaah, Orang tua penulis, motivator penulis sekaligus penasihat penulis selama kuliah, Dr. KH. Ahmad Izzuddin, M. Ag dan Aisah Andayani, S. Ag., dan keluarga serta Pengurus Pesantren Life Skill Daarun Najaah.
10. Kepada lingkungan yang telah membentuk kepribadian dan karakter penulis selama kuliah di UIN Walisongo Semarang, teman-teman di Pesantren Life Skill Daarun Najaah, CSSMoRA Nasional, CSSMoRA UIN Walisongo Semarang, KEMASS UIN Walisongo Semarang, anggota Posko 5 KKN UIN Walisongo desa Grogol dan semua komunitas yang selama penulis ikuti, penulis sangat merasakan

perubahan dan mendapatkan keluarga yang baru selama berkumpul dengan kalian.

Kepada semua pihak, sahabat dan teman-teman penulis (mohon maaf tidak dapat menyebutkan satu per satu secara subjektif) yang telah bersedia menemani, membantu dan bersedia untuk memberikan bantuan selama perkuliahan dan penyelesaian skripsi ini, kami mengucapkan dengan segala kesadaran dan kerendahan hati dengan ucapan *Jazākumullāhu aḥsanal jazā*, (*Semoga kalian diberikan oleh Allah Swt balasan dengan balasan yang terbaik*), Aamiin.

Sebelum mengakhiri sambutan ini, penulis juga menyadari bahwa nilai sebuah kebenaran itu sangat relatif dan kesalahan itu adalah keniscayaan. Untuk itu, apabila setelah membaca skripsi ini terdapat perspektif yang berpendapat ada yang kurang atau kesalahan dalam menulis kami memohon maaf dan sangat membuka diri untuk berdiskusi dalam perbaikan untuk menjadi lebih baik.

Akhirnya, dengan kalimat penuh harapan semoga apa yang ada di dalam skripsi ini dapat bermanfaat bagi dunia pendidikan dan menjadikan amal jariyah bagi kita semua. *Āmīn yā rabb al-‘ālamīn*.

Semarang, 5 Mei 2019
Penulis,

Muhamad Firli Yanto

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
HALAMAN DEKLARASI.....	vii
HALAMAN PEDOMAN TRANSLITERASI.....	viii
HALAMAN ABSTRAK.....	xvi
HALAMAN KATA PENGANTAR	xviii
HALAMAN DAFTAR ISI.....	xxii
HALAMAN DAFTAR TABEL.....	xxvi
HALAMAN DAFTAR GAMBAR.....	xxvii

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	7
C. Tujuan Penelitian.....	8

D. Manfaat Penelitian.....	8
E. Telaah Pustaka.....	9
F. Metodologi Penelitian	
1. Jenis Penelitian	14
2. Sumber Data	14
3. Teknik Pengumpulan Data.....	15
4. Teknik Analisis Data	17
5. Sistematika Penulisan	18

BAB II ARAH KIBLAT DAN METODE PENGUKURANNYA

A. Pengertian Arah Kiblat.....	21
B. Dasar Hukum Menghadap Kiblat	
1. Dasar Hukum Al-Qur'an	26
2. Dasar Hukum dari Hadis.....	30
C. Pendapat Ulama Fikih Terhadap Arah Kiblat	35
D. Metode Pengukuran Arah Kiblat	
1. Metode Alamiah (Murni).....	38
2. Metode Alamiah Ilmiah.....	43
3. Ilmiah Alamiah	48

BAB III ASTROLABE DAN PENGAPLIKASIANNYA MENENTUKAN *RASDU AL-QIBLAH* HARIAN BINTANG

A. Tinjauan Umum Astrolabe	
1. Pengertian Astrolabe.....	58
2. Sejarah Singkat Astrolabe.....	60

3. Macam-macam Astrolabe	64
4. Fungsi dan Kegunaan Astrolabe	69
B. Astrolabe Rukyatul Hilal Indonesia (RHI)	
1. Biografi Mutoha Arkanuddin.....	72
2. Spesifikasi Astrolabe RHI	75
C. Menentukan Waktu <i>Raṣḍu al-Qiblah</i> Harian Bintang Menggunakan Astrolabe RHI	
1. Ketentuan-ketentuan Astrolabe RHI.....	88
2. Prosedur Penentuan Waktu <i>Raṣḍu al-Qiblah</i> Harian Bintang Menggunakan Astrolabe RHI	93
3. Prosedur Penetapan Waktu <i>Raṣḍu al-Qiblah</i> Harian Bintang Astrolabe RHI.....	95
4. Praktik Penentuan Waktu <i>Raṣḍu al-Qiblah</i> Harian Bintang dan Penentuan Arah Kiblatnya Menggunakan Astrolabe RHI	97

BAB IV ANALISIS ASTROLABE RHI DALAM MENENTUKAN WAKTU *RAṢḌU AL-QIBLAH* HARIAN BINTANG

A. Analisis Prosedur Penentuan Waktu <i>Raṣḍu al-Qiblah</i> Harian Bintang Menggunakan Astrolabe RHI	102
B. Analisis Keakurasian Astrolabe RHI dalam Menentukan Waktu <i>Raṣḍu al-Qiblah</i> Harian Bintang	109
1. Analisis Hasil Penentuan Waktu <i>Raṣḍu al-Qiblah</i> Harian Bintang Menggunakan Astrolabe RHI.....	109

2. Analisis Hasil Penetapan Waktu <i>Raṣḍu al-Qiblah</i> Harian Bintang Menggunakan Astrolabe RHI.....	120
C. Kelebihan dan Kekurangan Astrolabe RHI dalam Menentukan Waktu <i>Raṣḍu al-Qiblah</i> Harian Bintang.	124

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan.....	129
B. Saran-saran	130
C. Penutup.....	131

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

RIWAYAT HIDUP

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Konversi Penanggalan Masehi ke Penanggalan Zodiak Astrolabe RHI dan Kitab <i>Al-Durūsu al-Falakiyah</i>	110
Tabel 2. <i>Tafāwut</i> Zodiak Kitab <i>Al-Durūsu al-Falakiyah</i>	112
Tabel 3. Nilai Azimut dan Altitude Astrolabe RHI dan <i>Stellarium</i> ..	116
Tabel 4. Hasil Asensioekta dan Deklinasi Bintang Astrolabe RHI dan <i>Stellarium</i>	118
Tabel 5. Data Equation of Time Astrolabe RHI dan Ephemeris ..	119

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. <i>Arminillary Sphere Astrolabe</i>	4
Gambar 2. <i>Planispheric Astrolabe</i>	5
Gambar 3. <i>Universal Astrolabe</i>	6
Gambar 4. Rasi Bintang Crux dan Point Imajiner.....	40
Gambar 5. Bintang Polaris	41
Gambar 6. Arah Kiblat Rasi Orion.....	42
Gambar 7. Universal Astrolabe (<i>Uşturlāb Şafā'ih</i>).....	65
Gambar 8. Planispheric Astrolabe (<i>Uşturlāb Musatṭah</i>).....	66
Gambar 9. Spherical Astrolabe (<i>Uşturlāb Kurawī</i>).....	67
Gambar 11. Linier Astrolabe (<i>Uşturlāb Khaṭṭi</i>).....	69
Gambar 12. <i>Throne</i>	75
Gambar 13. <i>Mater</i>	76
Gambar 14. <i>Limb</i>	77
Gambar 15. <i>Plate</i>	78
Gambar 16. <i>Rate</i>	79
Gambar 17. <i>Rule</i>	79
Gambar 18. <i>Alidade</i>	80
Gambar 19. <i>Plate</i>	81
Gambar 20. Bagian Belakang Astrolabe RHI	85
Gambar 21. Konversi Penanggalan Masehi ke Zodiak dan Equation of Time	98
Gambar 22. Peletakan <i>rule</i> pada tanggal zodiak dan memposisikan bintang di azimuth kiblat.....	98

Gambar 23. Pe mbidikan bintang yang berada pada azimuth kiblat dari hasil yang ditujukan Astrolabe RHI	100
Gambar 24. Pembidikan lantai setelah membidik bintang yang mengarah ke kiblat (<i>raşdu al-qiblah</i>).....	100
Gambar 25. Pembuatan arah kiblat <i>raşdu al-qiblah</i> harian bintang Astrolabe RHI	101
Gambar 26. Rangkaian penetapan arah kiblat <i>raşdu al-qiblah</i> harian bintang Astrolabe RHI.....	107
Gambar 27. Skala kalender Zodiak <i>rate</i> Astrolabe RHI	113
Gambar 38. Hasil arah kiblat <i>raşdu al-qiblah</i> harian bintang Astrolabe RHI dan <i>raşdu al-qiblah</i> lokal.....	123

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Jauh sebelum alat penentuan arah kiblat yang saat ini muncul, ilmuan terdahulu sudah mampu menciptakan alat sebagai instrumen penentu arah kiblat dari sebuah perhitungan. Ilmuan terdahulu menggunakan Rubu' Mujayyab ataupun Astrolabe yang dikembangkan oleh ilmuan muslim ketika itu. Dilihat dari peradabannya, Astrolabe adalah alat yang istimewa, karena Astrolabe adalah alat *stereografi*,² yakni alat yang membahasakan keadaan langit yang bulat seperti bola menjadi datar dan melingkar tetapi mampu memberikan informasi tata letak atau posisi benda langit yang akan diamati. Dasar dari munculnya Astrolabe juga untuk menjawab kebutuhan para astronom terdahulu untuk melihat bintang tanpa menggunakan rumus trigonometri bola dan akhirnya muncullah alat yang disebut Astrolabe ketika itu. Barulah di zaman sekarang bermunculan stereografi alam yang berbasis aplikasi yang mampu memvisualisasikan alam secara nyata, seperti aplikasi Stellarium dan sebagainya.

Pada awalnya, Astrolabe adalah alat yang dibuat untuk memenuhi kebutuhan-kebutuhan para astronom untuk melihat bintang tanpa menghitungnya dengan rumus trigonometri bola.

² James E Morrison, *The Astrolabe*, DE USA: Janus Rehoboth Beach, th 2007, hlm 1

Dalam sejarahnya, pada masa khalifah Abu Ja'far Al-Mansur dinasti Abbasiyah, Astrolabe dikenalkan kepada ilmuwan muslim. Seiring perkembangannya, ketika Astrolabe dikenal oleh astronom muslim, fungsi-fungsi dari Astrolabe ditambah, sehingga yang awalnya Astrolabe dirancang untuk membaca koordinat bintang dan waktu peredaran matahari, menjadi banyak fungsi di antaranya mengetahui waktu salat lima waktu dan menentukan arah kiblat. Jadi, jauh sebelum alat penentu arah kiblat yang saat ini ada, ilmuwan muslim terdahulu juga sudah memiliki alat untuk menentukan arah kiblat salat mereka.

Metode penentuan (penetapan) arah kiblat yang paling mutakhir saat ini adalah dengan metode *Theodolite*, yang mana ketelitiannya mencapai detik busur derajat. Penentuan arah kiblat dengan *Theodolite* sangat erat kaitannya dengan sinar (posisi) matahari, karena alat ini harus mencari azimuth matahari kemudian mengkonversikannya ke dalam azimuth Kakbah. Namun, kegiatan penetapan arah kiblat tidak selalu di bawah langit yang cerah, adakalanya mendung atau bahkan hujan sehingga menjadi masalah dan kendala bagi *observer* dalam menentukan dan menetapkan arah kiblat menggunakan *Theodolite*. Demikian juga alat penentuan arah kiblat yang lain seperti Istiwa'aini, Mizwala atau metode segitiga kiblat yang mana semua alat penentuan arah kiblat tersebut harus mendapatkan sinar matahari untuk mendapatkan bayang-bayang matahari yang untuk menentukan utara sejati dan menemukan azimuth kiblat. Namun, jika cuaca tidak bersahabat ketika observasi

tentunya akan menjadi penghambat pengamatan. Lebih ironisnya lagi alat-alat tersebut di atas, tidak dapat diaplikasikan pada malam hari sebagai opsi jika siang harinya mendung atau hujan. Terlebih jika melihat kebutuhan penentuan arah kiblat kian hari semakin banyak, sedangkan ahli falak yang dapat menentukan arah kiblat tidak sebanding banyak dengan permintaan, jika mengandalkan alat-alat yang membutuhkan cahaya matahari maka akan membutuhkan waktu yang tidak bisa diperkirakan. Padahal kiblat adalah arah yang harus benar-benar lurus arahnya (*Jihāt al-Qiblah*) karena menghadap kiblat adalah syarat salat bagi seorang muslim dan harus segera ditentukan sebelum melakukan salat lima waktu.

Masih ada opsi metode jika pada siang hari seorang *observer* terkendala dalam menentukan arah kiblat suatu tempat. Pilihannya adalah menggunakan metode-metode yang dapat diaplikasikan pada malam hari, seperti penentuan kiblat menggunakan salah satu rasi bintang atau alat astronomi yang dapat digunakan tanpa menggunakan cahaya matahari seperti Astrolabe. Astrolabe dengan fungsinya yang dapat membaca azimuth suatu bintang ternyata dahulu digunakan para ilmuwan muslim untuk menentukan arah kiblat. Dengan Astrolabe, tentu akan membantu para pengamat untuk menentukan arah kiblat dan dapat menjadi jalan alternatif pada siang hari jika tidak dijumpai cahaya matahari karena mendung atau hujan.

Dilihat dari jenisnya, Astrolabe dibagi menjadi beberapa tipe di antaranya adalah *Arminillary Sphere Astrolabe*, Astrolabe ini berbentuk bola yang memproyeksikan bola langit. Pada bagian

Astrolabe tersebut terdapat cincin-cincin yang melingkari Astrolabe sebagai penanda posisi lingkaran horizon (ufuk), lingkaran equator langit, lingkaran meridian dan lingkaran ekliptika.³

Gambar 1. *Arminillary Sphere Astrolabe*



(Sumber: Pinteres.com)

Yang *Kedua* adalah *Planispheric Astrolabe*. *Planispheric Astrolabe* adalah tipe Astrolabe yang memproyeksikan bola langit pada lempengan dua dimensi dengan garis-garis dan lingkaran-lingkaran koordinat bola langit.⁴ Astrolabe tipe *Planispheric Astrolabe* ini hanya dapat diaplikasikan pada lintang tertentu. Karena garis-garis dan lingkaran-lingkaran di dalam Astrolabe tersebut hanya menggambarkan bola langit pada satu lokasi.

³ Joseph A. Angelo, *Encyclopedia of Space and Astronomy*, (New York: Fact On File Inc.), th 2006, h 73.

⁴ Carlo Alfonso Nallino, *Ilm Falak (Tarikhuhu 'Inda al- 'arab fi al-Qorn al-Wustha)*, h 47.

Gambar 2. *Planispheric Astrolabe*

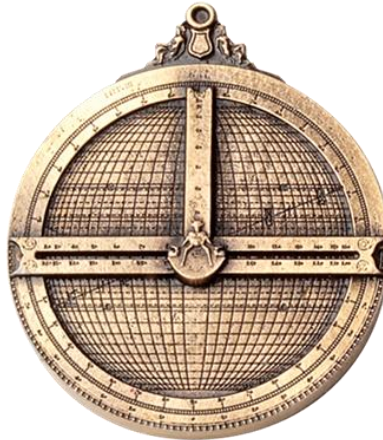


(Sumber: Museum of Fine Art/mfa.com)

Adapun tipe Astrolabe yang *ketiga* adalah *Universal Astrolabe*. *Universal Astrolabe* merupakan Astrolabe datar yang dapat digunakan untuk semua koordinat yang ada di Bumi. Astrolabe tipe ini juga biasa disebut dengan istilah *Saphea Arzachelis* (*Ṣafīḥah al-Zarqalī*) karena Astrolabe ini pertama kali dibuat oleh Al-Zarqanī.⁵

⁵ Muhammad Khalid al- Any, *al-Asthurlab*, ebook, h 8-9.

Gambar 3. *Universal Astrolabe*



Sumber: Astrolabeshop.com

Dari beberapa macam Astrolabe di atas menunjukkan bahwa, ilmuwan muslim terdahulu sangat semangat dalam berkarya dan berinovasi. Akan tetapi, alat-alat tersebut sangat susah dan jarang dijumpai dalam diskusi ataupun pembahasan di dalam lingkungan praktisi Ilmu Falak. Namun, belakangan ada seorang tokoh yang merupakan pakar Astronomi dan Ilmu Falak bernama Mutoha Arkanuddin yang mulai kembali mensosialisasikan alat tersebut yang kemudian mulai dikaji kembali pada program studi Ilmu Falak. Menjadi kabar baik tersendiri bagi praktisi Ilmu Falak karena alat klasik tersebut mulai dikaji kembali di zaman yang sudah modern seperti ini.

Beberapa hal yang menarik penulis untuk melakukan penelitian dan kajian menggunakan Astrolabe, bahwa tidak setiap hari matahari dapat bersinar cerah tanpa ada sesuatu yang menghalangi seperti mendung atau bahkan hujan sehingga penentuan arah kiblat menjadi tertunda, padahal arah kiblat adalah salah satu syarat sah bagi orang yang salat. selain itu dalam rangka ikut mensosialisasikan kembali alat yang di persembahkan para ilmuwan muslim terdahulu yang saat ini mulai terkikis kajiannya, maka penulis bermaksud untuk mengkaji dan meneliti prosedur dan hasil yang dihasilkan oleh Astrolabe dalam memberikan informasi waktu *raşdu al-qiblah* harian bintang. Namun, di sini penulis hanya akan meneliti Astrolabe yang diproduksi oleh Rukyatul hilal Indonesia (RHI) dengan tipe *Planispheric Astrolabe* yang hanya digunakan pada lintang tertentu. Akhirnya penulis meneliti dengan judul penelitian ***“Studi Analisa Penentuan Waktu Raşdu al-Qiblah Harian Bintang Menggunakan Astrolabe RHI”***.

B. Rumusan Masalah

Adapun uraian permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah penentuan waktu *raşdu al-qiblah* harian bintang menggunakan Astrolabe RHI?
2. Bagaimanakah keakurasian Astrolabe RHI dalam menentukan waktu *raşdu al-qiblah* harian bintang?

C. Tujuan Penelitian

Adapun yang menjadi tujuan dalam penelitian ini adalah:

1. Mengetahui cara mengoperasikan Astrolabe RHI untuk menentukan waktu *raşdu al-qiblah* harian bintang.
2. Mengetahui keakurasian Astrolabe RHI dalam menentukan arah kiblat dengan menggunakan metode *raşdu al-qiblah* harian bintang.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini antara lain:

1. Memperkaya khazanah Ilmu Falak, khususnya dalam bidang praktik observasi penentuan waktu *raşdu al-qiblah* harian bintang menggunakan Astrolabe RHI.
2. Memberi gambaran dalam mengaplikasikan Astrolabe RHI untuk penentuan waktu *raşdu al-qiblah* harian bintang.
3. Menjadikan patokan awal untuk penelitian selanjutnya dalam bidang penentuan waktu *raşdu al-qiblah* harian bintang menggunakan Astrolabe RHI.
4. Menjaga eksistensi instrumen observasi Ilmu Falak (Ilmu Astronomi) sehingga tetap teraplikasikan dalam kalangan akademisi maupun praktisi Ilmu Falak.
5. Menjadi karya ilmiah yang dapat menjadi rujukan dalam mempelajari dan mempraktikkan penentuan *raşdu al-qiblah* harian bintang menggunakan Astrolabe RHI.

E. Telaah Pustaka

Setelah penulis membaca dan menelaah tulisan atau penelitian tentang penentuan waktu *raşdu al-qiblah* harian bintang menggunakan Astrolabe RHI, Penulis belum menemukan telaah dan penelitian yang dalam objek kajiannya sama dengan apa yang penulis teliti. Akan tetapi ada beberapa penelitian dan tulisan yang terkait dengan Astrolabe dan waktu *raşdu al-qiblah*, di antaranya:

Pertama, Skripsi dengan judul “*Penentuan Waktu Rasdul Qiblat Harian Dengan Menggunakan Astrolabe*”. Penelitian yang ditulis oleh AH. Rif'an Ulinnuha tersebut menguraikan tentang bagaimana konsep astronomi Astrolabe dalam menentukan waktu *raşdu al-qiblah* harian. Kemudian menganalisa keakurasiannya dengan sistem Ephemeris. Dan hasil dari penelitiannya, Rif'an Ulinnuha mendapatkan perbedaan hasil yang tidak signifikan, yakni 50 detik sampai 1 menit saja. Perbedaan tersebut dipacu karena perbedaan *equation of time* dan ukuran Astrolabe⁶. Skripsi AH. Rif'an Ulinnuha benar menggunakan Astrolabe RHI sebagai instrumen dan alat penelitian, akan tetapi membahas tentang *raşdu al-qiblah* yang acuannya adalah Matahari, sedangkan penulis akan meneliti waktu *raşdu al-qiblah* berpacu pada bintang dan meneliti pada malam hari.

⁶ AH. Rifa'an Ulinnuha, *Penentuan Waktu Rashdul Qiblat Harian Dengan Menggunakan Astrolabe*, Skripsi Fakultas Syariah dan Hukum UIN Walisongo Semarang, 2016.

Kedua, Skripsi yang disusun oleh Nizma Nur Rahmi dengan judul skripsi “*Studi Analisis Azimuth Bintang Acrux Sebagai Acuan Penentuan Arah Kiblat*”. Singkatnya, skripsi tersebut menjelaskan perhitungan manual menentukan azimuth Bintang Acrux untuk mendapatkan azimuth kiblat, kemudian hasil perhitungan dan penentapannya diteliti untuk ditetapkan arah kiblat. Adapun hasil penelitiannya menyatakan bahwa penetapan arah kiblat menggunakan acuan azimuth Bintang Acrux cukup akurat dengan selisih yang sangat kecil, tidak melebihi batas kemelencengan kiblat Indonesia.⁷ Sepintas penelitian yang disusun oleh Nizma Nur Rahmi sama dengan apa yang akan penulis teliti. Benar penulis akan meneliti waktu *raşdu al-qiblah* harian bintang yang ada kaitannya dengan aziuth bintang. Namun, penulis disini akan meneliti cara Astrolabe RHI bekerja sehingga dari komponen Astrolabe RHI tersebut dapat diketahui azimuth dan waktu *raşdu al-qiblah*. Jadi, dari segi objek penelitian antara skripsi Nizma Nur Rahmi dan yang akan penulis teliti tidaklah sama.

Ketiga, Karya M. Ali Romdhon dengan judul “*Studi Analisis Penggunaan Bintang Sebagai Petunjuk Arah Kiblat Nelayan (Studi kasus kelompok nelayan "Mina Kencana" Desa jambu Kecamatan Mlonggo Kabupaten Jepara)*”. Dalam skripsinya M. Ali Romdhon menjelaskan bahwa bintang yang digunakan sebagai petunjuk arah

⁷ Nizma Nur Rahmi, “*Studi Analisis Azimuth Bintang Acrux Sebagai Acuan Penentuan Arah Kiblat*”, Skripsi Fakultas Syariah dan Hukum UIN Walisongo Semarang, 2018.

kiblat nelayan adalah Bintang Panjer. Adapun yang dimaksud Bintang Panjeer oleh Nelayan adalah Planet Venus.⁸

Keempat, Skripsi yang ditulis oleh Abdullah Sampulawa, penelitiannya yang berjudul “*Penentuan Arah Kiblat menggunakan Azimuth Planet*”⁹ menjelaskan bahwa metode penentuan arah kiblat menggunakan Azimuth Planet dapat dipakai untuk menetapkan arah kiblat suatu tempat di waktu malam hari. Tingkat akurasi hasilnya juga sama dengan menggunakan metode azimuth Matahari yang biasa digunakan pada siang hari. Masih tentang Planet dan Bintang sebagai penentu arah kiblat, yakni Skripsi yang disusun oleh Imam Sarujji dengan judul “*Penentuan Arah Kiblat Menggunakan Azimuth Bintang dan Planet*”. Hasil penelitiannya menyebutkan bahwa Bintang dan Planet dapat menjadi solusi jika menentukan arah kiblat pada siang hari terkendala karena matahari tertutupi sehingga tidak dapat menentukan azimuth matahari¹⁰. Dari penelitian tersebut tidak ada persamaan penelitian yang akan penulis teliti dengan penelitian yang diteliti oleh Abdullah Sampulawa dan Imam Sarujji. Keduanya meneliti tentang metode penetapan arah kiblat sedangkan penulis

⁸ M. Ali Romdhon, “*Studi Analisis Penggunaan Bintang Sebagai Petunjuk Arah Kiblat Nelayan (Studi kasus kelompok nelayan "Mina Kencana" Desa jambu Kecamatan Mlonggo Kabupaten Jepara)*”, Skripsi Fakultas Syariah IAIN Walisongo, 2012.

⁹ Abdullah Sampulawa, “*Penentuan Arah Kiblat menggunakan Azimuth Planet*”, Skripsi Fakultas Syariah dan Hukum UIN Walisongo, 2016.

¹⁰ Imam Sarujji, “*Penentuan Arah Kiblat Menggunakan Azimuth Bintang dan Planet*”, Skripsi IAIN Antasari, 2016.

akan meneliti sebuah alat yang akan difungsikan sebagai metode penentuan arah kiblat.

Kelima, Skripsi yang ditulis oleh Adi Misbahul Huda dengan judul “*Rashdul Qiblat Dua Kali Dalam Sehari di Indonesia*”. Di dalam penelitiannya, Adi Misbahul. H. Menganalisa kitab *Ma’rifati Simt al-Qiblah* karya KH. Ahmad Ghozali yang diklasifikasikan sebagai kitab kontemporer karena data dalam perhitungannya menggunakan data yang terkomputerisasi. Kemudian rumus yang digunakan dalam penentuan azimuth kiblat juga menggunakan model *spherical trigonometri* dan *Vicenty* yang mana kedua metode tersebut adalah metode yang memiliki tingkat keakurasian yang tinggi.¹¹ Melihat dari hasil penelitian yang ditulis oleh Adi Misbahul. H., tidak ada kemiripan dalam segi substansi yang akan peneliti tulis. Karena apa yang telah Adi Misbahul. H., teliti adalah tentang rumus *raşdu al-qiblah* yang ada di dalam kitab *Ma’rifati Simt al-Qiblah*, sedangkan penulis akan meneliti tentang Astrolabe RHI yang dapat berfungsi menentukan waktu *raşdu al-qiblah* harian bintang. Kemudian penelitian yang ditulis oleh M. Al-Farabi Putra dengan judul “*Studi Analisis Pendapat Rinto Anugraha Tentang Toleransi Rashdul Qiblat Dalam Perspektif Fikih dan Astronomi*”.¹² Yang

¹¹ Adi Misbahul Huda, “*Rashdul Qiblat Dua Kali Dalam Sehari di Indonesia*”, Skripsi Fakultas Syariah dan Hukum UIN Walisongo Semarang, 2016.

¹² M. Al-Farabi Putra, “*Studi Analisis Pendapat Rinto Anugraha Tentang Toleransi Rashdul Qiblat Dalam Perspektif Fikih dan Astronomi*”, Skripsi Fakultas Syariah dan Hukum UIN Walisongo Semarang, 2017.

meneliti tentang pendapat Rinto Anugraha tentang toleransi waktu *raşdu al-qiblah*, menurut penulis tidak terdapat kesamaan objek penelitian antara apa yang telah M. Al-Farabi tulis dan apa yang akan penulis teliti.

Selain penelitian di atas, penulis juga merangkum beberapa tulisan terdahulu yang berkaitan dengan waktu *raşdu al-qiblah* dan Astrolabe. Di antaranya, tulisan Prof. Dr. Thomas Djamaluddin yang menulis dan diterbitkan oleh Koran Harian Bangsa pada 16 Juli 2009 dengan judul tulisan “*Saat tepat untuk meluruskan kiblat masjid dan musholla*”. Tulisan tersebut berbentuk artikel yang mengatakan bahwa para *waliyullah* dahulu menentukan arah kiblat dengan menggunakan metode rashdul kiblat yang mana pada rashdul kiblat tersebut matahari berposisi di atas Kakbah, sehingga bayang-bayang karena sinar Matahari adalah arah kiblat disuatu tempat. Dan hasil penetapan arah kiblat menggunakan metode *raşdu al-qiblah* itu benar dan tinggi akurasiya.¹³ Di samping beberapa karya ilmiah di atas, penulis juga sudah menelusuri tulisan-tulisan dan artikel-artikel tentang waktu *raşdu al-qiblah* harian bintang baik menelusuri secara offline maupun online di internet. Seperti tulisan Namun, sepanjang penelusuran penulis belum ada karya ilmiah yang serupa dengan apa

13

http://www.harianbangsa.com/index.php?option=com_content&view=article&id=571:saa t-tepat-luruskan-kiblat-masjid-atau-musala-&catid=52:national&itemid=87, diakses pada hari Ahad 5 April 2015, pukul 13:13 wib. Yang dikutip oleh AH. Rifan Ulinnuha, “*Penentuan Waktu Rashdul Qiblat Harian Dengan Menggunakan Astrolabe*”, Skripsi Fakultas Syariah dan Hukum UIN Walisongo Semarang, 2016.

yang akan penulis bahas. Serupa dalam hal esensi yang akan penulis teliti yakni meneliti waktu *raşdu al-qiblah* harian bintang dengan menggunakan Astrolabe RHI.

F. Metodologi Penelitian

Dalam penelitian ini, metode yang akan penulis gunakan adalah sebagai berikut:

1. Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk dalam penelitian lapangan (*field research*) yakni peneliti meneliti objek penelitian secara langsung di lapangan atau responden.¹⁴ Dalam hal ini, penulis menggunakan Astrolabe RHI sebagai instrumen utama untuk mengumpulkan data-data yang ada di lapangan. Jenis penelitian ini adalah *Kualitatif*.¹⁵ yakni dengan pendekatan deskriptif yang bertujuan untuk mengetahui prosedur tentang Astrolabe RHI sebagai alat yang dapat menentukan waktu *raşdu al-qiblah* harian bintang.

2. Sumber Data

Menurut sumbernya, sumber data dibagi menjadi dua, sumber data primer dan sumber data sekunder.

¹⁴ M. Iqbal Hasan, *Pokok-Pokok Metodologi Penelitian dan Aplikasinya*, Bogor: Ghalia Indonesia, 2002, h 11.

¹⁵ Saifuddin Azwar, *Metodologi Penelitian*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2004, cet ke 5, h 5.

a. Data Primer

Data primer adalah data tangan pertama atau data yang diperoleh, yang dikumpulkan langsung dari lapangan oleh orang yang melakukan penelitian.¹⁶ Dalam penelitian ini, data primer adalah data-data yang dihasilkan oleh Astrolabe RHI. Di mana penulis meneliti tentang penggunaan dan keakurasian Astrolabe RHI dalam menentukan waktu *raşdu al-qiblah* harian bintang.

b. Data Sekunder

Data Sekunder adalah data yang telah disusun, dikembangkan dan diolah kemudian tercatat.¹⁷ Adapun yang menjadi data sekunder dalam penelitian ini adalah literatur yang membahas tentang waktu *raşdu al-qiblah* dan literatur yang membahas tentang Astrolabe seperti *The Astrolabe* karya James E. Morrison, *The Astrolabe in Theory and Practice* karya WKA Timothy J. Mitchell dan buku-buku yang membahas tentang Astrolabe dan penentuan rashdul kiblat harian lainnya.

3. Teknik Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data-data yang dibutuhkan dalam penelitian ini, penulis menggunakan beberapa metode pengumpulan data sebagai berikut:

¹⁶ M. Iqbal Hasan, *Pokok...*, h 82.

¹⁷ Juliansah Noor, *Metodologi Penelitian*, Jakarta: Mitra Wacana Media, 2012, h 12.

a) Observasi

Dalam mengumpulkan data, penulis mengaplikasikan Astrolabe RHI dan menggunakan teknik observasi. Yakni penulis meneliti dan mengamati secara langsung di tempat penelitian dengan menggunakan Astrolabe RHI. Materi dan pengamatan secara langsung tersebut dikumpulkan yang kemudian diolah menjadi data dalam menentukan waktu *raşdu al-qiblah* harian bintang yang nantinya dicocokkan dengan keadaan alam yang sebenarnya dan perhitungan yang akurat pada saat ini seperti data Ephemeris atau yang lainnya.

Pada penelitian menggunakan Astrolabe ini, tentu melewati beberapa tahapan seperti menghitung dan menyaksikan langsung di lapangan dengan acuan data perhitungan. Untuk itu, eksperimen sangat membantu memvalidasi data yang telah dihitung sebelumnya. Dan setelah mencoba menyaksikan beberapa percobaan hasilnya akan diambil kesimpulan oleh penulis.

b) Wawancara

Wawancara adalah suatu kegiatan tanya jawab dengan tatap muka (*face to face*) antara pewawancara (*interviewer*) dengan *interviewee* tentang masalah yang diteliti. Pewawancara bermaksud memperoleh persepsi,

sikap dan pola pikir yang relevan dengan masalah yang diteliti.¹⁸

Dalam penelitian ini, penulis bertatap muka langsung kepada perancang atau praktisi Astrolabe RHI untuk mendapatkan informasi terkait prosedur penggunaan Astrolabe RHI dan konsep cara kerjanya dalam menentukan waktu *raşdu al-qiblah* harian bintang serta hal-hal yang berkaitan dengan Astrolabe RHI lainnya.

c) Dokumentasi

Dokumentasi yang di maksud penulis adalah teknik pengumpulan data yang ditujukan subjek penelitian. Dokumen dapat berupa catatan pribadi oleh penulis, buku harian, laporan kerja, catatan kasus, rekaman video dan foto.¹⁹ Metode dokumentasi ini dilakukan dengan cara mengambil gambar ketika praktik menentukan waktu *raşdu al-Qiblah* harian bintang menggunakan Astrolabe RHI dan literatur yang berhubungan dengan penelitian ini sebagai bukti penelitian.

4. Teknik Analisis Data

Di dalam penelitian ini, penulis akan menganalisa data yang telah di dapat dengan menggunakan metode analisis deskriptif.

¹⁸ Imam Gunawan, *Metode Penelitian Kualitatif Teori dan Praktek*, Jakarta: PT Bumi Aksara, 2013, h 162.

¹⁹ Sukandarrumidi, *Metodologi Penelitian*, Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 2012, h 44.

Metode tersebut digunakan untuk menggambarkan konsep astronomis yang terdapat dalam Astrolabe dan menganalisa konsep matematika perhitungannya serta mendapat hasil perbandingan dengan data dan sistem perhitungan Ephemeris dalam menentukan waktu *raşdu al-qiblah* harian bintang.

Proses analisa dimulai dengan pengumpulan data dari penggunaan Astrolabe RHI yang dijadikan instrumen utama dalam penelitian ini untuk menentukan waktu *raşdu al-qiblah* harian bintang. Kemudian waktu *raşdu al-qiblah* yang ditunjukkan oleh Astrolabe RHI dikomparasikan dengan hasil perhitungan Ephemeris sebagai perhitungan yang menjadi pembanding dari hasil perhitungan Astrolabe RHI. Jika hasilnya sama dengan perhitungan Ephemeris artinya Astrolabe RHI memiliki akurasi yang tinggi, sedangkan jika terdapat selisih sangat besar maka alat tersebut adalah alat yang rendah akurasinya.

5. Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan dalam menelaah dan memahami skripsi ini, secara umum penulis membagi skripsi ini dengan beberapa sub-sub pembahasan. Adapun sistematikanya adalah sebagai berikut:

BAB I: PENDAHULUAN

Bab pertama ini menguraikan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah yang hendak diteliti sebagai pembatasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian,

kemudian telaah pustaka dan metode penelitian yang mana menjelaskan teknik analisa data yang dilakukan dalam penelitian panjang bayangan waktu dhuha menggunakan Astrolabe RHI.

BAB II: ARAH KIBLAT DAN METODE PERHITUNGANNYA

Dalam BAB II ini, penulis akan membahas landasan teori yang digunakan. Yakni materi pengertian arah kiblat, sejarah arah kiblat, dasar hukum menghadap kiblat ketika salat yang ditetapkan dalam al-Qur'an dan Hadis, pendapat ulama tentang arah kiblat ketika salat dan metode-metode yang biasa digunakan dalam penentuan arah kiblat.

BAB III: TINJAUAN UMUM ASTROLABE

Pada bab ini, penulis menjelaskan tentang gambaran umum Astrolabe, Spesifikasi Astrolabe RHI serta pengaplikasian Astrolabe RHI sebagai alat penentu waktu *raşdu al-qiblah* harian bintang.

BAB IV: ANALISA ASTROLABE DALAM MENENTUKAN WAKTU *RAŞDU AL-QIBLAH* HARIAN BINTANG

Pada bab empat ini, penulis mengemukakan pokok-pokok pembahasan penulisan skripsi ini. Yakni menganalisis hasil penelitian dengan menggunakan metodologi yang telah dipaparkan pada bab sebelumnya yang melakukan deskripsi dan analisa untuk menggambarkan praktik menentukan waktu *raşdu al-qiblah* harian bintang menggunakan Astrolabe RHI. Kemudian menganalisa hasil yang terdapat pada Astrolabe RHI dan mengkomparasikannya dengan perhitungan dan data astronomis penentuan arah kiblat untuk menentukan dan mengetahui keakkurasiannya. Dalam BAB ini juga akan penulis paparkan kekurangan dan kelebihan Astrolabe untuk menentukan waktu *raşdu al-qiblah* harian bintang.

BAB V : PENUTUP

Pada bagian penutup berisi kesimpulan atas bahasan dan hasil penelitian yang penulis teliti, saran-saran serta kata penutup.

BAB II

ARAH KIBLAT DAN METODE PENGUKURANNYA

A. Pengertian Arah Kiblat

Arah kiblat adalah suatu arah yang dipakai menghadap ketika salat. Secara *etimologi*, Kiblat berasal dari bahasa Arab dengan lafal قبل – يقبل – قبلة yang mana kata tersebut adalah masdar dari kata قبلة yang bermakna menghadap.²⁰ Di dalam situasi lain, kiblat juga berarti menerima, sebagaimana disebutkan di dalam kamus *Mu'jam al-'Arabi al-Aslami* kata قبلة berasal dari kata قبل yang berarti menerima.²¹ Akan tetapi, maksud kata kiblat yang ada di dalam kamus *Mu'jam al-'Arabi al-Aslami* tidaklah relevan untuk mengartikan kata kiblat dalam pembahasan ini. Sedangkan di dalam kamus kontemporer Arab - Indonesia kata قبلة bermakna محجة yang berarti kota tempat menunaikan ibadah Haji, Makkah. Kata قبلة juga dapat berarti berhadap-hadapan sebagaimana contoh kalimat dalam bahasa arab اجعلوا بيوتكم قبلة yang artinya buatlah rumah kalian berhadap-hadapan.²²

²⁰ Ahmad Warson Munawwir, *al-Munawwir Kamus Arab-Indonesia*, (Surabaya: Pustaka Progressif), 1997, h 1087-1088.

²¹ Mohamad Faizal bin Jani, *Muzakirah Ilmu Falak Fi Ithna Asyara Syahr*, (Malaysia: Faizal Press), 2011, h 33.

²² Atabik Ali, dkk, *Kamus Kontemporer Arab Indonesia*, (Yogyakarta: Multi karya Grafika), Cet VII, 2003, h 1432. Lihat pula Ali Mutahar, *Kamus Arab – Indonesia*, (Jakarta: Hikmah), cet I, 1999, hlm 583 dan 152, yang dikutip oleh Muhammad Farid Azmi, *Qibla Rulers Sebagai Alat Pengukur Arah Kiblat*, Skripsi Fakultas Syariah dan Hukum UIN Walisongo Semarang, 2017.

Syekh Abu Bakar M. Syatha menjelaskan kata *قبلة* secara bahasa adalah *والقبلة في اللغة الجهة والمراد هنا الكعبة* artinya kiblat secara bahasa adalah arah, maksudnya adalah Kakbah.²³ Jika melihat makna *قبلة* dari perspektif yang ada di dalam *Tafsir al-Marāgi* kata tersebut adalah berasal dari kata *مقابلة* yang mana kata tersebut sepadan dengan kata *وجهة* , sedangkan kata *wijhatun* tersebut berasal dari kata *مواجهة* yang berarti keadaan arah yang dihadapi. Kemudian makna tersebut dispesifikasikan menjadi arah yang khusus yang dituju oleh orang yang melaksanakan salat.²⁴

Kata kiblat di al-Qur'an memiliki beberapa makna, di antaranya adalah:

1. Kiblat berarti arah, sebagaimana disebutkan dalam Al-Qur'an surah al-Baqoroh ayat 142 sebagai berikut;

سَيَقُولُ السُّفَهَاءُ مِنَ النَّاسِ مَا وَلَّاهُمْ عَنْ قِبَلَتِهِمْ الَّتِي كَانُوا عَلَيْهَا قُلْ لِلَّهِ الْمَشْرِقُ
وَالْمَغْرِبُ يَهْدِي مَنْ يَشَاءُ إِلَى صِرَاطٍ مُسْتَقِيمٍ (البقرة ١٤٢)

Artinya: “Orang-orang yang kurang akal nya di antara manusia akan berkata “Apakah yang memalingkan mereka (muslim) dari kiblat yang dahulu mereka (berkiblat) kepadanya?”, katakanlah (Muhammad): “Milik Allah-lah timur dan barat, Dia memberi petunjuk kepada

²³ Abu Bakar al-Dimyathi, *I'annah al-Thalibin*, (Mesir: Musthafa al-Bab al-Halabi), Juz II, 1342 H, hlm 123. Lihat pula Slamet Hambali, *Ilmu Falak I*, (Semarang: Program Pascasarjana), Cet I, 2011, h 167.

²⁴ Ahmad Mustafa Al-Maraghi, *Terjemah Tafsir al-Maraghi*, Penerjemah: Ansori Umar Sitanggal, (Semarang: CV. Toha Putra), Juz II, 1993, h 2.

*siapa saja yang Dia kehendaki ke jalan yang lurus”.*²⁵
(Al-Baqarah/2: 142)

2. Kiblat berarti tempat salat, terdapat dalam Al-Qur'an surah Yunus ayat 87 yang berbunyi;

وَأَوْحَيْنَا إِلَىٰ مُوسَىٰ وَأَخِيهِ أَنْ تَبَوَّأْ لِقَوْمِكَ مِمَّصْرَ بُيُوتًا وَاجْعَلُوا بُيُوتَكُمْ قِبْلَةً وَأَقِيمُوا
الصَّلَاةَ وَبَشِّرِ الْمُؤْمِنِينَ (يونس ٨٧)

Artinya: “Dan kami wahyukan kepada Musa dan saudaranya, “Ambilah olehmu berdua beberapa buah rumah di Mesir untuk tempat tinggal bagi kaummu dan jadikanlah olehmu rumah-rumahmu itu tempat sholat dan dirikanlah olehmu sholat serta gembirakanlah orang-orang yang beriman”.²⁶ (QS. Yunus/10: 87)

Dari beberapa pendapat makna kata قِبْلَةٌ secara etimologi, beberapa ahli falak dan astronomi juga memberi pengertian kiblat secara terminologi sebagai berikut:

Menurut Slamet Hambali

“Arah kiblat adalah arah terdekat menuju Kakbah (*al-Masjid al-Harām*) melalui lingkaran besar bola bumi (*great circle*), lingkaran ini adalah lingkaran bola bumi yang melalui titik pusat Kakbah dan titik tempat kebalikan dari titik pusat Kakbah itu sendiri

²⁵ Departemen Agama RI, *Al-Qur'an Tajwid dan Terjemahnya*, (Bandung; Jabal Raudhotul Jannah), 2009, h 22.

²⁶ *Ibid*, h 218.

sehingga secara otomatis memotong lurus titik pusat bumi, lingkaran ini disebut sebagai lingkaran kiblat.”²⁷

Menurut Ahmad Izzuddin

“Arah kiblat tiada lain adalah masalah arah, yaitu arah yang menuju ke kakkah (*baitullāh*) yang berada di kota Makkah. Arah ini dapat ditentukan dari setiap titik di permukaan bumi dengan cara melakukan perhitungan dan pengukuran.”²⁸

Menurut Muhyiddin Khazin dan Susiknan Azhari

“Arah kiblat adalah arah atau jarak yang terdekat sepanjang lingkaran besar²⁹ yang melewati kota Makkah (Kakkah) dengan tempat yang bersangkutan.³⁰ Arah yang di hadapi oleh orang muslim ketika melaksanakan salat yakni arah menuju Kakkah di Kota Makkah.”³¹

²⁷ Slamet Hambali, *Metode Pengukuran Arah Kiblat Yang Dikembangkan di Pon-Pes Al-Hikmah II Benda Sirampak Kabupaten Brebes*, (Semarang: IAIN Walisongo), 2010, h 14.

²⁸ Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis*, (Semarang: PT. Pustaka Rizki Putra), 2012, h 17.

²⁹ Lingkaran Besar adalah lingkaran yang melewati titik tengah pusat bumi sehingga membelah bumi menjadi dua bagian yang sama.

³⁰ Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak Dalam teori dan Praktik*, (Yogyakarta: Buana Pustaka), Cet III, 2004, h 48.

³¹ Susiknan Azhari, *Ensiklopedi Hisab Rukyat*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar) Cet II, 2008, h 174 – 175.

Berdasarkan *Islamic Mathematical Astronomy*

“*The Qibla or direction of Mecca defines the direction of prayer in Islam*” artinya Kiblat atau arah Makkah ialah definisi tentang arah bagi orang-orang yang melaksanakan salat dalam agama Islam.³²

Menurut Ensiklopedi Islam dan Ensiklopedi Hukum Islam

Ensiklopedi Islam (Departemen Agama Republik Indonesia) mengartikan kiblat sebagai suatu arah tertentu bagi kaum muslimin untuk mengarahkan wajahnya (dada) dalam melaksanakan salat.³³ Sedangkan kiblat menurut Ensiklopedi Hukum Islam yang disebutkan oleh Abdul Aziz Dahlan mendefinisikan kiblat sebagai bangunan Kakbah atau arah yang dituju kaum muslimin dalam melaksanakan sebagian ibadah (salat).³⁴

Beberapa pendapat tentang pengertian arah kiblat yang telah penulis kemukakan, di sini penulis memiliki pendapat tentang arah kiblat yaitu arah yang dituju oleh seseorang yang tengah melaksanakan salat, sujud sukur, dan segala kewajiban yang

³² David A. King, *Islamic Mathematical Astronomy*, (London: Variorum Reprints), 1986, h 81. Lihat pula Muhammad Farid Azmi, *Qibla Rulers Sebagai Alat Pengukur Arah Kiblat*, Skripsi Fakultas Syariah dan Hukum UIN Walisongo Semarang, 2017.

³³ Departemen Agama RI, Direktorat Jenderal Pembinaan Kelembagaan Agama Islam Proyek Peningkatan Prasarana dan Sarana Perguruan Tinggi Agama/IAIN, *Ensiklopedia Islam*, (Jakarta: CV. Anda Utama), 1993, h 629.

³⁴ Abdul Aziz Dahlan, et.al, *Ensiklopedi Hukum Islam*, (Jakarta: PT. Ichtiyar Baru Van Hoeve), Cet I, 1996, h 944.

menghendaki menuju ke bangunan Kakbah dari jarak yang terdekat dari tempat dimana tempat ia salat menuju ke Kakbah di *Makkah al-Mukarramah*.

B. Dasar Hukum Menghadap Kiblat

1. Dasar Hukum Al-Qur'an

a) Q.S. Al-Baqarah ayat 144

فَدَرَى تَقْلُبْ وَجْهَكَ فِي السَّمَاءِ فَلَنُؤَيِّنَنَّكَ قِبْلَةً تَرْضَاهَا فَوَلَّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ وَحَيْثُ مَا كُنْتُمْ فَوَلُّوا وُجُوهَكُمْ شَطْرَهُ وَإِنَّ الَّذِينَ أُوتُوا الْكِتَابَ لَيَعْلَمُونَ أَنَّهُ الْحَقُّ مِنْ رَبِّهِمْ وَمَا اللَّهُ بِغَافِلٍ عَمَّا يَعْمَلُونَ (البقرة ١٤٤)

Artinya: *"Kami melihat wajahmu (Muhammad) sering menghadahkan ke langit, maka akan kami palingkan engkau ke kiblat yang engkau senangi. Maka hadapkanlah wajahmu ke arah Masjidilharam dan dimana saja engkau berada hadapkanlah wajahmu ke arah itu. Dan sesungguhnya orang-orang yang diberi kitab (Taurat dan Injil) itu adalah kebenaran dari Tuhan mereka, dan Allah tidak lengah terhadap apa yang mereka kerjakan."*³⁵ (QS. Al-Baqarah/2: 144)

Ayat di atas merupakan perintah bagi umat Islam untuk menghadap ke Kakbah secara tepat ketika melakukan salat, baik yang melihat langsung (bagi orang-orang yang salat di Masjidilharam) ataupun yang tidak melihat Kakbah secara langsung (orang-orang yang salah di luar

³⁵ *Ibid*, h 23.

Masjidilharam atau luar Arab).³⁶ Kalimat perintah di dalam ayat tersebut dapat dilihat dalam kalimat *فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ*. kata *فَوَلِّ* adalah bentuk dari *fi'il 'amr* (perintah) yang berarti palingkanlah. Perintah memalingkan dalam ayat tersebut adalah bermakna memalingkan wajah dan anggota badan mengarah untuk menghadap ke kiblat.³⁷

b) Q.S. Al-Baqarah ayat 149

وَمِنْ حَيْثُ خَرَجْتَ فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ وَإِنَّهُ لِلْحَقِّ مِنْ رَبِّكَ
وَمَا اللَّهُ بِغَافِلٍ عَمَّا تَعْمَلُونَ (البقرة ١٤٩)

Artinya: “Dan dari mana pun engkau (Muhammad) keluar, hadapkanlah wajahmu ke arah Masjidilharam, sesungguhnya itu benar-benar ketentuan dari Tuhanmu, Allah tidak lengah terhadap apa yang kamu lakukan.”³⁸(QS. Al-Baqarah/2: 149)

Di dalam kitab *Tafsir al-Azhar* ayat di atas ditafsirkan bahwa Allah memerintahkan kepada Nabi Muhammad serta umatnya untuk menghadap ke arah Kakbah di Masjidilharam. Artinya, meskipun ke penjuru mana Nabi Muhammad menunjukkan perjalanannya, bila datang waktu salat maka hadapkanlah mukanya ke arah Masjidilharam.³⁹

³⁶ Abdul Halim Hasan, *Tafsir Al-Ahkam*, (Jakarta: Kencana Perdana Media Group), Cet I, ed I, 2006, h 18.

³⁷ Ahmad Izzuddin, *Kajian Terhadap Metode-metode Penentuan Arah Kiblat dan Akurasinya*, Desertasi, (Semarang: IAIN Walisongo), 2011, h 121.

³⁸ Departemen Agama RI, *Mushaf Al-Qur'an...*, h 24.

³⁹ Hamka, *Tafsir Al-Azhar Juz 1-2-3*, (Jakarta: Pustaka Panjimas), 1982, h 14-15.

Di lain tafsir menyatakan bahwa ayat tersebut mengandung pengarahan (perintah) untuk menghadap ke Masjidilharam di mana saja ketika nabi di luar dan di mana saja nabi berada dan ayat ini benar-benar dari Allah untuk mempertegas perintah menghadap kiblat, dan juga disertai ancaman halus agar tidak terjadi kecenderungan untuk menyimpang dari kebenaran.⁴⁰

Allah mengulangi perintah menghadap kiblat sekali lagi, untuk menjelaskan bahwa menghadap kiblat adalah hal umum (biasa) pada setiap zaman dan tempat. Menghadap *Masjid al-Harām* adalah suatu syariat yang umum di segala waktu dan tempat. Engkau menghadap ke kiblat (Masjidilharam) adalah suatu kebenaran yang sesuatu dengan hikmat dan kemaslahatan yang datang dari Tuhanmu.⁴¹

c) Q.S. Al-Baqarah ayat 150

وَمِنْ حَيْثُ خَرَجْتَ فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ وَحَيْثُ مَا كُنْتُمْ فَوَلُّوا
وُجُوهَكُمْ شَطْرَهُ لِئَلَّا يَكُونَ لِلنَّاسِ عَلَيْكُمْ حُجَّةٌ إِلَّا الَّذِينَ ظَلَمُوا مِنْهُمْ فَلَا
تَخْشَوْهُمْ وَاخْشَوْنِي وَلَا تَمْنَعِي عَلَيْكُمْ وَلَعَلَّكُمْ تَهْتَدُونَ (البقرة ١٥٠)

Artinya: “Dan darimana pun engkau (Muhammad) keluar, maka hadapkanlah wajahmu ke arah Masjidilharam, dan di mana saja kamu berada

⁴⁰ Sayyid Quthb, *Tafsir Fi Dhalil Qur'an*, Juz I, (Jakarta: Gema Insani), 2000, h 165.

⁴¹ Tengku Muhammad Hasbi as-Sidiqy, *Tafsir al-Qur'an al-Majid al-Nur*, Jilid I, (Jakarta: PT. Cakrawala Surya Prima), 2011, h 149.

maka hadapkanlah wajahmu ke arah itu agar tidak ada alasan bagi manusia (untuk menentangmu), kecuali orang-orang zalim di antara mereka. Janganlah kamu takut kepada mereka, tetapi takutlah kepada-Ku agar Aku sempurnakan nikmat-Ku kepadamu dan agar kamu mendapat petunjuk”.⁴²(QS. Al-Baqarah/2: 150)

Para ulama telah berbeda pendapat mengenai hikmah pengulangan ayat yang bertemakan kiblat hingga diulang sebanyak tiga kali tersebut. Ada yang berpendapat bahwa hal itu (pengulangan) dimaksudkan sebagai penekanan, karena ia merupakan *naskh*⁴³ yang pertama kali terjadi dalam Islam, sebagaimana dinyatakan oleh Ibnu ‘Abbas dan ulama lainnya.⁴⁴

Menurut Ibnu Abbas sebagaimana yang dikutip oleh Ibnu Katsir mengatakan bahwa pengulangan kalimat قَوْلٍ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ berfungsi untuk menegaskan (*ta’kid*) betapa pentingnya menghadap kiblat. Sementara itu, menurut Fakhruddin Al-Razi yang dikutip oleh Ibnu Katsir berpendapat bahwa pengulangan tersebut menunjukkan

⁴² Departemen Agama RI, *Mushaf Al-Qur’an...*, h 24.

⁴³ Naskh adalah menghilangkan (*Izālah*), mengganti atau menukar (*tabdīl*). Mengganti atau menghilangkan hukum yang terdahulu dengan hukum yang relevan dengan hukum yang baru diturunkan. Lihat, T.M. Hasbi Ash-Shiddieqy, *Ilmu-ilmu al-Quran Media Pokok dalam Menafsirkan al-Quran*, (Jakarta; Bulan Bintang), Cet I, 1972, h 142.

⁴⁴ ‘Abdullah Bin Muhammad Bin ‘Abdurrahman Bin Ishaq Alu Syaikh, *Tafsir Ibnu...* h 377.

fungsi yang berbeda-beda, pada surah al-Baqarah ayat 144, ungkapan kalimat tersebut ditujukan kepada orang-orang yang dapat melihat Kakbah. Akan tetapi ayat 149 surah al-Baqarah mengungkapkan dan ditujukan kepada orang-orang yang berada di luar Masjidilharam. Sedangkan pada ayat 150 surah al-Baqarah ditujukan kepada mereka yang jauh dari Masjidilharam.⁴⁵

2. Dasar Hukum dari Hadis

a) Hadis Imam Bukhari

حَدَّثَنَا مُسْلِمٌ قَالَ حَدَّثَنَا هِشَامٌ قَالَ حَدَّثَنَا يَحْيَى بْنُ أَبِي كَثِيرٍ عَنْ مُحَمَّدِ بْنِ جَابِرٍ قَالَ: كَانَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ يُصَلِّي عَلَى عَبْدِ الرَّحْمَنِ عَنِ رَاحِلَتِهِ حَيْثُ تَوَجَّهَتْ فَإِذَا أَرَادَ الْفَرِيضَةَ نَزَلَ فَاسْتَقْبَلَ الْقِبْلَةَ (رواه البخاري)⁴⁶

Artinya: “Telah bercerita Muslim kepada kami, telah bercerita Hisyām kepada kami, telah bercerita kepada kami Yahya bin Abi Kasir dari Muhammad bin ‘Abdurrahman dari Jābir berkata: ketika Rasulullah SAW salat di atas kendaraannya beliau menghadap ke arah sekehendak kendaraannya, dan ketika beliau hendak melakukan salat fardu beliau turun kemudian menghadap kiblat.” (HR. Bukhari)

⁴⁵ Ibn Katsir, *Tafsir al-Qur'an al-Azim*, Jilid I, (Beirut: Dar al-Fikr), 1992, h 234

⁴⁶ Muhammad bin Ismail bin Ibrahim bin Mughiri Al-Bukhari, *Shahih Bukhari*, Juz I, (Beirut: Dar al-Fikr), t.t, h 82.

Hadis di atas menjelaskan bahwa seseorang yang salat sunat boleh mengerjakannya di atas kendaraannya walaupun arahnya belum tentu tepat menghadap ke arah kiblat. Menurut salah satu riwayat Ahmad, Muslim dan al-Turmuzi menjelaskan bahwa suatu hari Nabi Muhammad SAW sedang dalam perjalanan menuju ke Madinah, ketika itu beliau menghadap ke depan kendaraannya, maka turunlah ayat:

وَلِلَّهِ الْمَشْرِقُ وَالْمَغْرِبُ فَأَيْنَمَا تُوَلُّوا فَثَمَّ وَجْهُ اللَّهِ (البقرة ١٥٠)

Artinya: *“Dan milik Allah timur dan barat. Kemanapun kamu menghadap di sanalah wajah Allah.”*⁴⁷ (QS. Al-Baqarah/2: 115)

b) Hadis Riwayat Muslim

حَدَّثَنَا أَبُو بَكْرِ بْنُ أَبِي شَيْبَةَ حَدَّثَنَا أَبُو أُسَامَةَ وَعَبْدُ اللَّهِ بْنُ نُمَيْرٍ وَحَدَّثَنَا ابْنُ نُمَيْرٍ حَدَّثَنَا أَبِي قَالَ حَدَّثَنَا عَبْدُ اللَّهِ عَنْ سَعِيدِ بْنِ أَبِي سَعِيدٍ عَنْ أَبِي هُرَيْرَةَ أَنَّ رَجُلًا دَخَلَ الْمَسْجِدَ فَصَلَّى وَرَسُولُ اللَّهِ -صلى الله عليه وسلم- فِي نَاحِيَةٍ وَسَاقًا الْحَدِيثِ يَمْتَلِ هَذِهِ الْقِصَّةَ وَزَادَ فِيهِ (إِذَا قُمْتَ إِلَى الصَّلَاةِ فَأَسْبِغِ الْوُضُوءَ ثُمَّ اسْتَقْبِلِ الْقِبْلَةَ فَكَبِّرْ) (رواه المسلم)⁴⁸

Artinya: *“Telah menceritakan kepada kami Abu Bakar bin Abi Syaibah, Telah menceritakan kepada kami Abu Usamah dan ‘Abdullah bin Numair, -Lewat jalur periwayatan lain-, dan telah menceritakan kepada*

⁴⁷ Departemen Agama RI, *al-‘Aly al-Quran dan Terjemahnya*, (Bandung: CV Penerbit Diponegoro), 2007, h 14.

⁴⁸ Imam An-Nawawi, *al-Minhāj Syarah Ṣaḥīḥ Muslim bin Al-Hajjāj*, (Jakarta: Darus Sunnah Press), 2004, Cet III, Jilid 3, h 90-91.

kami Ibnu Numair, telah menceritakan kepada kami bapakku dia berkata, telah menceritakan kepada kami 'Ubaidullāh, dari Sa'id bin Abi Sa'id dari Abi Hurairah r.a bahwasanya seseorang memsauki masjid dan salat, dan Rasulullāh SAW tengah duduk di sudut masjid dan membawakan hadis seperti kisah ini dan menambahkannya "Bila kamu hendak salat maka sempurnakanlah wudhu kemudian menghadap kiblat lalu bertakbirlah". (HR. Muslim)

Pada dasarnya, hadis di atas adalah sabda Nabi Muhammad SAW tentang seorang laki-laki yang suatu ketika masuk ke dalam masjid lalu ia melaksanakan salat. Setelah melaksanakan salat, lelaki tersebut datang kepada Rasulullah dan mengucapkan salam. Namun, Rasulullah menolak salam laki-laki tersebut dan memintanya kembali melaksanakan salat karena salat yang dilakukannya tersebut belum memenuhi syarat dan rukun salat. Lalu, laki-laki itu pun langsung mengulangi salatnya lagi untuk yang kedua kalinya. Setelah salat, ia kembali menemui Rasulullah sembari mengucap salam, Rasulullah menjawab “*‘Alaika al-Salām*” dan meminta lelaki tersebut mengulangi salatnya lagi, lelaki tersebut diminta Rasulullah untuk mengulangi salatnya sampai tiga kali, setelah salat yang ketiga laki-laki tersebut bertanya, “*apa yang menyebabkan aku sehingga engkau memintaku untuk mengulangi salat?*” Rasulullah menjawab

*“Bila kamu hendak salat maka sempurnakanlah wudhu kemudian menghadap kiblat lalu bertakbirlah”.*⁴⁹

Dari kisah seorang laki-laki tersebutlah kita dapat mengambil *i'tibar* bahwa jika kita hendak melaksanakan salat, maka salah satu hal yang harus kita sempurnakan adalah perihal arah kiblat. Arah kiblat adalah salah satu syarat sahnya salat, artinya bahwa menghadap kiblat adalah syarat yang wajib diketahui dan menghadapnya ketika salat, bukan sebuah perintah yang bersifat sunnah yang dapat dikerjakan atau tidak dikerjakan. Oleh karenanya, jika seorang melaksanakan salat namun tidak menghadap kiblat, maka ia harus mengulangi (*i'ādah*) salatnya hingga benar-benar sempurna menghadap ke arah kiblat.

C. Pendapat Ulama Fikih Terhadap Arah Kiblat

1) Arah Kiblat Menurut Ulama Syafi'iyah dan Hanabilah

Para ulama Syafi'iyah berpendapat bahwa menghadap secara '*Ain al-Ka'bah*' adalah wajib hukumnya bagi orang yang dekat dengan Kakbah begitu juga bagi orang yang tidak dapat melihat Kakbah (berdomisili jauh dari Kakbah). Untuk yang berada jauh dari Kakbah, mereka wajib berijtihad dengan petunjuk-petunjuk yang dapat mengarahkan kepada arah '*ain al-*

⁴⁹ *Ibid.*

ka'bah walaupun pada hakikatnya ia menghadap kiblat secara *jihāt al-ka'bah*.⁵⁰ Oleh karena itu, sedikit berpaling dari *'ain al-ka'bah* terlebih adanya orang yang tengah melaksanakan salat, maka dapat membatalkan salatnya jika orang tersebut salat dalam keadaan berdiri atau duduk. Dan apabila seseorang salat dalam keadaan berbaring, maka salatnya batal jika ia memalingkan wajahnya atau dadanya. Dan ketentuan bagi seseorang yang salat dalam keadaan terlentang, akan batal salatnya jika ia memalingkan wajahnya atau memalingkan kedua telapak kakinya.⁵¹

Adapun yang menjadi dasar hukum menghadap kiblat menurut Ulama Syafi'iyah dan Hanabilah tentang menghadap kiblat secara *'ain al-ka'bah* adalah QS. Al-Baqarah ayat 144, terlebih pada penggalan ayat *وَحَيْثُ مَا كُنْتُمْ فَوَلُّوا وُجُوهَكُمْ شَطْرَهُ*. Yang menjadi fokus Imam Syafi'i dan Imam Hambali adalah kata *Syaṭrah* yang memiliki arti bahwa arah yang saling berhadapan bagi orang yang sakit dan itu terjadi ketika di hadapannya. Maka ditetapkan bahwa menghadap *'ain al-ka'bah* hukumnya adalah wajib.⁵²

⁵⁰ Abdurrahman bin Muhammad 'Aus al-Zaziry, *Al-Fiqh 'Ala al-Mazahib al-'Arba'ah*, Juz 3, (Jeddah: Dar al-Kutub al-'Ilmiyah), 2003, Cet 2, h 177.

⁵¹ *Ibid*, h 178.

⁵² Muhammad Ali As-Sabuny, *Rawai'u al-Bayan Tafsiru al-Ayat al-Ahkam min Al-Qur'an*, (Damaskus: Maktabah al-Ghazali), 1980, h 125.

حدثنا إسحق بن نصر قال حدثنا عبد الرزاق أخبرنا ابن جريج عن عطاء سَمِعْتُ
 ابْنَ عَبَّاسٍ قَالَ لَمَّا دَخَلَ النَّبِيُّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ الْبَيْتَ دَعَا فِي نَوَاحِيهِ كُلِّهَا وَمَنْ
 يُصَلِّ حَتَّى خَرَجَ مِنْهُ فَلَمَّا خَرَجَ رَكَعَ رَكَعَيْنِ فِي قِبَلِ الْكَعْبَةِ وَقَالَ (هَذِهِ الْقِبْلَةُ)⁵³

Artinya: “Ishaq bin Nasir bercerita kepada kami, Abdu Rozaq bercerita kepada kami, Ibnu Jarir mengabarkan kepada kami dari ‘Atā’ berkata: Saya mendengar Ibnu Abbas berkata: ketika Nabi SAW masuk ke Baitullāh beliau berdoa di sudut-sudutnya dan tidak salat di dalamnya sampai beliau keluar. Ketika beliau keluar beliau salat dua rakaat di depan Kakbah, lalu bersabda: “inilah kiblat””. (HR. AL-Bukhori)

Dari sudut pandang Ulama Syafi’iyah dan Hanabilah bahwa hadits di atas berfaedah pembatasan (*haṣr*), sehingga ditetapkan bahwa kiblat adalah Kakbah dan tiada kiblat kecuali ‘*ain al-ka’bah*’.⁵⁴ Demikianlah Allah menjadikan rumah suci tersebut sebagai tempat kesatuan umat Islam. Sebagaimana yang diungkapkan oleh Imam Syafi’i dalam kitabnya *Al-Um*, yang dimaksud dengan masjid suci adalah Kakbah (*Baitullāh*). Wajib bagi semua orang menghadapnya ketika mengerjakan salat fardu, sunah, jenazah dan setiap orang ketika sujud sukur dan tilawah. Ketika di ketahui arah kiblat suatu tempat sebesar 24° dari arah

⁵³ *Shahih AL-Bukhori*, juz 1, Alihbasa; Ahmadie Thaha, (Jakarta: Pustaka Panjimas), 1986, h 372-373.

⁵⁴ Muhammad Ali As-Sabuny, *Rawai’u al-Bayan*....h 125.

barat ke utara, maka tidak boleh miring ke kiri atau kekanan yang bukan arah 24° dari arah barat ke utara tersebut.⁵⁵

2) Arah Kiblat Menurut Ulama Hanafiyah dan Malikiyah

Di kalangan Ulama Hanafiyah dan Malikiyah, arah kiblat dibedakan dalam dua ketentuan yakni, jika seseorang berada di kota Makkah, maka wajib menetapkan arah kiblat secara *'ain al-ka'bah*. Kemudian, bagi orang yang salat di luar kota Makkah, maka keharusannya adalah menghadap ke arah Kakbah. Karena Allah telah memerintahkan kepada Nabi Muhammad SAW dan orang-orang mukmin untuk menghadap ke arah Masjidilharam, sedangkan perintah tersebut ketika mereka berada di kota Madinah bukan di depan Kakbah. Dari cerita tersebutlah menyimpulkan sebuah pengertian bahwa menghadap ke *'ain al-ka'bah* hukumnya tidak wajib, karena beban suatu hukum (*taklif*) disesuaikan dengan kadar kemampuan.⁵⁶ Pendapat tersebut juga didukung para ulama Hanafiyah, salah satunya Abu Bakar Alauddīn Al-Samarqandī dalam kitabnya *“Tuhfah al-Fuqahā”* terkait keharusan menghadap kiblat bagi orang yang mampu. Jika dalam keadaan mampu melihat Kakbah, maka wajib hukumnya menghadap ke *'ain al-ka'bah*. Apabila jaraknya jauh dari

⁵⁵ Abi Abdullah Muhammad bin Idris Asy Syafi'i, *Al-Um*, Penerjemah: Misbah, Tahqiqi & Takhrij : Rifa'at Fauzi Abdul uthalib, (Jakarta; Pustaka Azzam), Jilid II, th 2014, h 165-166.

⁵⁶ Akmaluddin Abu 'Abdillah ar-Rumi, *Al-Inayah Syarh al-Hidayah*, juz 1, (Damaskus: Dar al-Fikr), h 269-270.

Masjidilharam sehingga menyulitkan untuk menghadap dan melihat Kakbah, maka menghadap ke mihrab yang didasarkan ke arah yang menunjukkan ke arah Kakbah (*jihāt al-qiblah*).⁵⁷

Adapun pendapat lain yang menjadi pendukung dari pendapat Imam Malik dan Imam Hanafi adalah perbuatan sahabat yang ketika mereka tengah menunaikan salat subuh di Madinah (Masjid Bani Salamah) dengan menghadap ke arah *Bait al-Maqdis* dan membelakangi Kakbah. Kemudian, dikatakan kepada mereka; “*Sesungguhnya arah kiblat telah dipalingkan ke arah Kakbah*” maka mereka pun berputar di tengah-tengah salatnya tanpa mencari petunjuk arah dan Rasulullah tidak mengingkari apa yang mereka lakukan, oleh sebab itu masjid tersebut dinamakan dengan masjid *Zi Qiblatain* (Masjid yang mempunyai dua kiblat). Begitu juga dengan kejadian salat subuh yang ada di masjid Quba, dalam ceritanya ketika orang-orang tengah melaksanakan salat subuh di Quba datanglah seorang dan berkata; “*Sesungguhnya Rasulullah SAW telah menerima wahyu pada malamnya, dan sungguh telah diperintahkan untuk menghadap ke Kakbah maka menghadaplah kalian ke Kakbah*” sedangkan mereka salat dengan kiblat ketika itu menghadap ke Syam. Kemudian mereka berputar ke Kakbah. Dari dua cerita dan pengalaman para sahabat yang tidak ditentang Rasulullah

⁵⁷ Abu Bakar Alauddin As-Samarqandy, *Tuhfah al-Fuqaha*, (Beirut: Dar al-Kutub al-Ilmiyah), 1994, h 119.

tersebutlah pendapat Imam malik dan Imam Hanafi menjadi kuat.⁵⁸

D. Metode Pengukuran Arah Kiblat

Dilihat dari sumber pengukurannya, penulis mengutip pemikiran Ahmad Izzuddin yang mengklasifikasikan pengukuran arah kiblat menjadi tiga tipologi, ketiga tipologi tersebut adalah;⁵⁹

1. Alamiah (Murni)

Metode pengukuran arah kiblat alamiah yang dimaksud adalah metode yang merujuk kepada gejala atau tanda-tanda alam secara alami. Metode-metode pengukuran arah kiblat yang termasuk dalam kategori alamiah ini di antaranya adalah:

a. Menggunakan Rasi Bintang

Rasi Bintang adalah sekumpulan Bintang yang berada di suatu kawasan langit, memiliki bentuk yang relatif sama dan kelihatan berdekatan antara satu Bintang dengan Bintang yang lain. Menurut International Astronomical

⁵⁸ Imam An-Nawawi, *al-Minhāj... Ibid*, h 476.

⁵⁹ Ahmad Izzuddin, *Kajian Terhadap Metode...*, h 146-147

Union (IAU) langit itu dibagi menjadi delapan puluh delapan (88) kawasan rasi Bintang.⁶⁰

Metode alamiah dengan menggunakan rasi Bintang sudah dipraktikkan pada zaman Nabi Muhammad dan para sahabat. Ketika Nabi Muhammad berada di Madinah, Nabi ketika itu salat berjihad dengan menghadap ke arah selatan. Karena secara geografis Madinah adalah daerah yang terletak di sebelah utara Makkah, sehingga Nabi menjadikan arah kiblat mengarah selatan.⁶¹

Dalam metode penentuan arah kiblat menggunakan rasi bintang ini, hanya ada beberapa rasi bintang yang dapat dijadikan pedoman. Ada rasi bintang yang menghasilkan arah selatan, utara dan bahkan mengarah ke arah kiblat secara langsung. Rasi bintang yang mengarah ke selatan adalah rasi Bintang *Crux*. Rasi ini memiliki 4 (empat) Bintang yang berbentuk salib dan berada di bagian selatan. Ketentuannya adalah, jika Bintang *Gacrux* (bintang teratas Rasi *Crux*) ditarik garis lurus melewati Bintang *Acrux* (bintang terbawah Rasi *Crux*), maka perpotongan garis ini dengan cakrawala

⁶⁰ Ahmad Izzuddin, *Menentukan Arah Kiblat Praktis*, (Semarang: Walisongo Press), Cet I, 2010, h 45-46.

⁶¹ David A. King, *Astronomy in the Service of Islam*, (USA: Variorum Reprints), 1993, h 253. Lihat juga Ahmad Izzuddin, *Kajian Terhadap Metode-metode Penentuan Arah Kiblat dan Akurasinya*, (Jakarta: Kementerian Agama RI, Direktorat Jenderal Pendidikan Islam, Direktorat Pendidikan Tinggi Islam), Cet I, 2012, h 63.

adalah titik selatan.⁶² Akan tetapi, jika mendapati kesulitan dalam menentukan arah selatan menggunakan metode yang pertama, dapat dilakukan dengan cara yang berbeda, yakni membayangkan poin imajiner yang tepat. Adapun caranya adalah menghitung lima kali garis lurus dengan jarak interval yang sama dimulai dari Bintang teratas ke Bintang terbawah, poin imajiner ditarik hingga sampai di cakrawala, itulah titik arah selatan.

Gambar 4. Rasi Bintang Crux dan Point Imajiner



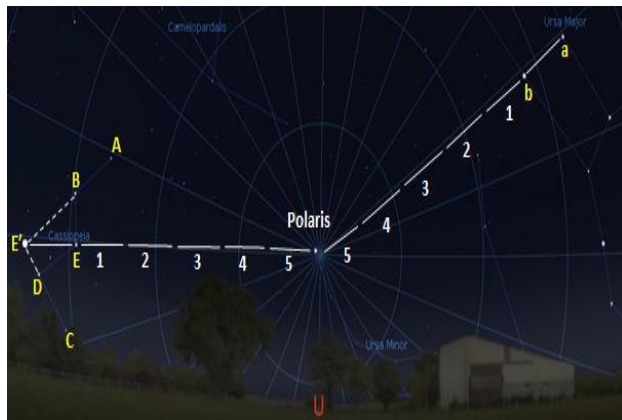
(Sumber: Stellarium, V.0.14.2)

Rasi Bintang Polaris (Bintang Utara), dikatakan Bintang Utara atau *North Star* karena letak Bintang ini sangat dekat dengan kutub utara yakni pada posisi kurang dari 1 derajat dari kutub utara dan tidak bergerak dari tempatnya sebab axis bumi

⁶² A. Kadir, *Fiqh Qiblat: Cara Sederhana menentukan Arah Shalat Agar Sesuai Syari'at*, (Yogyakarta: Pustaka Pesantren), Cet I, 2012, h 42.

menghadap ke arahnya.⁶³ Ketetapan dalam menentukan arah utara menggunakan rasi Polaris adalah dengan berpedoman pada rasi Bintang Biduk (Ursa Mayor) dan rasi Bintang Cassiopeia.

Gambar 5. Bintang Polaris



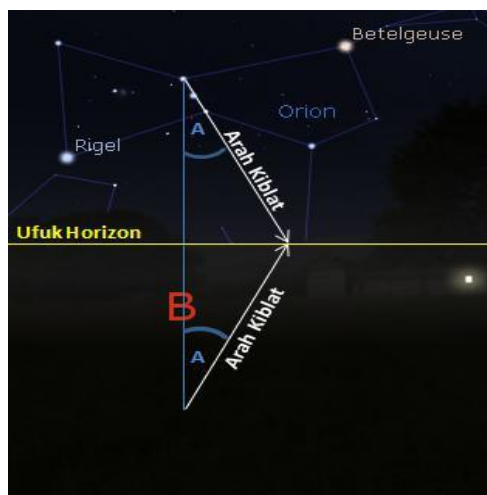
(sumber: Stellarium, V.0.14.2)

Rasi Bintang Orion dapat langsung digunakan untuk menentukan arah kiblat, namun rasi ini hanya dapat digunakan di wilayah Indonesia saja. Pada rasi ini terdapat tiga bintang yang berjajar yaitu Bintang *Mintaka*, *Alnilam* dan *Alnitik*. Arah kiblat ini dapat diketahui dengan memanjangkan arah tiga Bintang berderet tersebut ke arah barat dari Bintang *Alnitik*

⁶³ Ihwan Muttaqin, *Studi Analisis Metode Penentuan Arah Dengan Menggunakan Equatorial Sundial*, Skripsi, (Semarang Fakultas Syariah IAIN Walisongo), 2012, h 29.

melewati *Alnilam* hingga *Minataka*.⁶⁴ Jika mengeritiki tentang keakurasian hasil dari arah kiblat yang ditujukan oleh rasi Bintang Orion tentu tidak begitu akurat, mengingat metode ini adalah metode yang hanya sebatas perkiraan untuk mempermudah pengukuran arah kiblat dan selalu berubahnya arah kiblat ketika berada di kedudukan tepat satu dengan yang lainnya.

Gambar 6. Arah Kiblat Rasi Orion



(Sumber: Stellarium, V. 0.14.2)

b. Tongkat *Istiwa'*

Metode pengukuran arah kiblat menggunakan tongkat *Istiwa'* adalah metode pengukuran yang dibantu

⁶⁴ Ahmad Izzuddin, *Kajian Terhadap....*, h 66.

dengan sebuah tongkat yang tegak dan lurus, dikelilingi lingkaran dan benda yang berdiri tegak lurus (Gnomon) sebagai titik pusatnya.⁶⁵ Prinsip dari metode ini adalah, pengamat memperhatikan gerak bayangan sejak sebelum zawal dan sesudah zawal yang sebelumnya tongkat *istiwa* sudah dikelilingi dengan lingkaran. Kemudian memberi sebuah tanda berupa titik ketika bayangan jatuh di garis lingkaran sebelum dan sesudah zawal. Setelah memberi tanda berupa titik, pertemuan kedua titik tersebut (titik sebelum dan setelah zawal) dan garis tersebut adalah garis yang menghubungkan timur dan barat, bayangan sebelum zawal adalah menunjukan barat dan setelah zawal adalah titik timur. Setelah mendapatkan arah timur dan barat, maka arah utara dan selatan tentu sudut 90° dari arah barat untuk utara dan 90° dari arah timur untuk selatan.⁶⁶

2. Alamiah Ilmiah

Metode alamiah ilmiah adalah metode penentuan arah kiblat yang didasarkan pada kejadian-kejadian alam (alami) yang kemudian dimanfaatkan untuk mengukur dan menetapkan arah kiblat dengan perhitungan (ilmiah). Beberapa metode yang termasuk dalam kategori alamiah ilmiah antara lain:

⁶⁵ Slamet Hambali, *Ilmu Falak Arah Kiblat Setiap Saat*, (Yogyakarta: Pustaka Ilmu Yogyakarta), Cet I, 2013, h 29.

⁶⁶ *Ibid*, h 30.

a. Menggunakan *Theodolite*

Theodolite adalah sebuah alat yang digunakan untuk mengukur ketinggian dan azimuth suatu Bintang dan biasa juga digunakan dalam penentuan peta mata angin.⁶⁷ Sampai saat ini, *Theodolite* dianggap alat yang paling akurat di antara metode-metode penentuan arah kiblat yang sudah ada. Dengan pedoman pada posisi dan pergerakan benda-benda langit dan bantuan satelit-satelit GPS, *Theodolite* dapat menunjukkan suatu posisi hingga satuan detik busur (1/3600) dan dilengkapi dengan pembesaran lensa yang bervariasi sehingga dengan komponen-komponennya yang modern inilah membuat *Theodolite* menghasilkan data yang paling akurat.⁶⁸

Adapun langkah-langkah mengaplikasikan *Theodolite* untuk mengukur dan menetapkan arah kiblat dapat dilihat beberapa step sebagai berikut.⁶⁹

- 1) Pastikan baterai sebagai daya *Theodolite* dalam keadaan baik dan dapat digunakan.

⁶⁷ A. Kadir, *Fiqh Qiblat: Cara Sederhana Menentukan Arah Shalat Agar Sesuai Syari'at*, (Yogyakarta: Pustaka Pesantren), Cet I, 2012, h 43.

⁶⁸ Ahmad Izzuddin, *Kajian Terhadap...*, h 55.

⁶⁹ Slamet Hambali, *Ilmu Falak Arah...*, h 63-64.

- 2) Memasang *Theodolite* dalam keadaan yang presisi, tegak lurus dengan acuan *waterpass* (nivo) yang terdapat pada *Theodolite*.
- 3) Membidik Matahari dengan pantulan cahaya dari lensa. Artinya tidak membidik Matahari menggunakan mata telanjang dan jangan terlalu lama dalam mengarahkan lensa ke arah Matahari, karena kuatnya sinar Matahari dapat melelahkan bagian *Theodolite*. Serta mencatat waktu pembidikan Matahari.
- 4) Ketika Matahari sudah terbidik, gerak horizon harus terkunci, kemudian dinolkan.
- 5) Menghitung arah dan azimuth kiblat masjid atau koordinat yang akan diukur arah kiblatnya.
- 6) Menghitung data yang berhubungan dengan Matahari, di antaranya adalah sudut waktu Matahari, arah Matahari dan azimuth Matahari pada saat pengukuran arah kiblat.
- 7) Menghitung jarak ke arah kiblat dari posisi Matahari, dengan cara azimuth kiblat dikurangkan dengan azimuth Matahari. Jika hasilnya negatif maka ditambah dengan 360° .
- 8) Lepas kunci horizontal *Theodolite*, kemudian putar *Theodolite* ke kanan ke kiri sampai pada bilangan arah kiblat dari posisi Matahari.
- 9) Ketika *Theodolite* sudah mengarah ke arah kiblat, maka tahap selanjutnya adalah membidik salah satu benda

(biasanya menggunakan penggaris) untuk membuat dua titik, lalu menghubungkan dua titik tersebut, hasil dari garis itulah adalah arah kiblat.

b. Menggunakan Astrolabe atau Rubu' Mujayyab

Rubu' Mujayyab adalah alat hitung yang digunakan untuk mencari data-data dalam menyelesaikan awal waktu salat dan arah kiblat yang digunakan oleh ulama pada abad pertengahan. Alat ini digunakan untuk memecahkan permasalahan dalam bidang *Spherical Astronomy*.⁷⁰ Rubu' Mujayyab juga dapat digunakan sebagai alat pengamatan benda langit dengan lintang yang berbeda.⁷¹ Adapun prosedur penggunaan Rubu' Mujayyab untuk mengukur arah kiblat adalah sebagai berikut:⁷²

- 1) Letakkan markaz rubuk pada titik perpotongan garis Utara – Selatan dan Barat – Timur, sittin berada di garis Utara – Selatan dan jaib tamam di garis Timur – Barat.

⁷⁰ *Spherical Astronomy* adalah Ilmu yang sangat berkaitan dengan arah di mana Bintang-Bintang itu berada dan untuk menggambarkan arah dalam kaitannya dengan posisi pada permukaan suatu lapisan garis lurus yang terhubung antara pengamat dengan Bintang-Bintang dan saling berkaitan dengan permukaan ini. Lihat W.M Smart, *Texbook on Spherical Astronomy*, (London: Cambridge University Press), 1989, h 1.

⁷¹ David A. King, *Islamic Mathematical Astronomy*, (London: Variorum Reprints), Part III, 1986, h 533.

⁷² Barokatul Laili, *Skripsi Analisa Metode Pengukuran Arah Kiblat Slamet Hambali*, (Semarang: Fakultas Syari'ah IAIN Walisongo Semarang), 2013, h 49-50.

- 2) Lihat arah kiblat yang telah dihitung sebelumnya
- 3) Geser syakul ke derajat yang ditunjukkan oleh hasil perhitungan arah kiblat.
- 4) Tandai tempat tali syakl yang menunjukkan sudut arah kiblat tersebut.
- 5) Pindahkan rubuk kemudian tarik garis dari titik perpotongan garis Utara – Selatan dan Barat - Timur ke tempat yang telah di tandai sebelumnya. Maka ujung garis tersebutlah arah kiblatnya.

Begitu juga penggunaan Astrolabe dalam menentukan arah kiblat, sama seperti penggunaan Rubu' Mujayyab dalam menentukan arah kiblat. Tepatkan garis Utara – Selatan pada garis vertikal dalam Astrolabe, titik teratas Astrolabe dianggap bernilai nol, kemudian buatlah garis sesuai derajat sudut kiblat tempat tersebut.

c. Menggunakan Segitiga Kiblat

Segitiga Kiblat adalah metode pengukuran arah kiblat dengan memanfaatkan segitiga siku-siku dari nilai arah kiblat suatu tempat. Segitiga kiblat ini digunakan ketika diketahui panjang salah satu sisi segitiga, yakni sisi A, maka sisi B dihitung sebesar sudut kiblat (U-B atau B-U).

Kemudian kedua sisi ditarik membentuk garis kiblat.⁷³ Yang perlu menjadi pengingat dan perhatian adalah metode ini dapat dipraktikkan setelah mengetahui arah mata angin sejati.

Dalam perkembangan metode Segitiga Kiblat ini, Nabhan Masputra ahli falak UIN Syarif Hidayatullah menginovasikan metode pengukuran arah kiblat dengan memakai data azimuth Matahari dan memanfaatkan segitiga kiblat.⁷⁴ Begitu juga dengan Slamet Hambali pakar Ilmu Falak UIN Walisongo Semarang menciptakan metode yang serupa, yakni metode pengukuran arah kiblat menggunakan segitiga siku-siku dari bayangan Matahari setiap saat. Metode ini menggunakan data beda azimuth antara kiblat dan Matahari sebagai parameternya.

3. Ilmiah Alamiah

Metode Ilmiah Alamiah adalah jenis metode pengukuran yang dimulai dengan perhitungan ilmiah dan diverifikasi dengan cara melihat tanda-tanda alam (alamiah) di lapangan. Adapun metode yang termasuk dalam jenis Ilmiah Alamiah adalah sebagai berikut:

⁷³ Ahmad Izzuddin, *Kajian Terhadap....*, h 79.

⁷⁴ *Ibid*, h 82.

a) Menggunakan *Equatorial Sundial*

Sundial merupakan alat sederhana yang terbuat dari semen, kayu atau sejenisnya yang diletakkan di tempat terbuka yang sekiranya mendapat sinar Matahari. Di Indonesia *sundial* lebih dikenal dengan sebutan *bencet* atau jam Matahari.⁷⁵ Selain untuk menunjukkan waktu hakiki, *sundial* juga dapat digunakan untuk mengetahui arah kiblat. Penggunaannya dilakukan dengan beberapa cara sebagai berikut:⁷⁶

- 1) Menghitung arah kiblat tempat yang diinginkan dan tentukan jam yang akan dilakukan waktu pengukuran *Raʿdu al-Qiblah*.
- 2) Konversikan jam *istiwā* ke dalam waktu daerah.
- 3) Letakkan *equatorial sundial* pada bidang datar
- 4) Atur kemiringan *equatorial sundial* sampai sudut kemiringan gnomon sama dengan lintang tempat atau sudut kemiringan *dialface* sama dengan $90 - \text{lintang tempat}$.
- 5) Pada waktu yang telah dihitung pada point 2, putar *equatorial sundial* hingga bayangan gnomon menunjukkan waktu atau jam yang telah ditentukan pada point 1.

⁷⁵ Muhyiddin Khazin, *Kamus...*, h 12.

⁷⁶ Ihwan Muttaqin, *Studi...*, h 65-68.

- 6) Bagian depan *dialface* (bagian permukaan *equatorial sundial* yang menghadap atas) menunjukkan arah utara (bagi lintang utara, begitu sebaliknya jika selatan maka menunjuk arah selatan), tandai bagian kanan *equatorial sundial* dengan titik T (timur) dan bagian kiri dengan titik B (barat).
 - 7) Setelah menemukan titik timur dan barat, arah kiblat dapat ditentukan menggunakan busur yang berada pada *dialface equatorial sundial*, dengan cara mendatarkan *dialface* dan mengambil posisi sebesar sudut arah kiblatnya.
- b) Menggunakan *Raṣḍu al-Qiblah*

Raṣḍu al-Qiblah secara bahasa adalah pengintaian kiblat, sedangkan secara istilah dalam kalangan ahli falak *raṣḍu al-qiblah* adalah ketentuan waktu di mana bayangan benda yang terkena sinar Matahari menunjuk ke arah kiblat.⁷⁷ Metode ini terjadi ketika siang hari di mana sebuah benda (tongkat) dapat terkena sinar Matahari sehingga menghasilkan bayangan yang mengarah ke arah kiblat. Kesimpulan dari metode ini, jika tidak ada sinar Matahari maka metode ini tidak dapat dipraktikkan.

⁷⁷ Ahmad Izzuddin, Ilmu Falak Praktis, (Semarang: PT Pustaka Rizki Putra), 2012, h 45

Raṣḍu al-Qiblah terbagi menjadi dua, yaitu:

1) *Raṣḍu al-Qiblah* Tahunan (Global)

Rashdu al-Qiblat Tahunan adalah petunjuk arah kiblat yang mana posisi Matahari ketika itu sedang berkulminasi di titik zenith Kakbah.⁷⁸ *Raṣḍu al-qiblah* Global ini terjadi ketika posisi Matahari tepat di atas Kakbah yakni ketika deklinasi Matahari sebesar lintang tempat Kakbah ($21^{\circ} 25' 21,04''$ LU) serta ketika Matahari berada di titik kulminasi atas yang dilihat dari Kakbah.⁷⁹ Jika diamati secara ilmiah, deklinasi Matahari sama dengan lintang Kakbah terjadi beberapa kali dalam setahun, di antaranya adalah:

- a) Tanggal 27 Mei tahun kabisat pukul 11:57:16 LMT atau 09:17:56 GMT
- b) Tanggal 28 Mei tahun kabisat pukul 11:57:16 LMT atau 09:17:56 GMT
- c) Tanggal 15 Juli tahun kabisat pukul 12:06:03 LMT atau 09:26:43 GMT
- d) Tanggal 16 Juli tahun kabisat pukul 12:06:03 LMT atau 09:26:43 GMT.⁸⁰

⁷⁸ Slamet Hambali, *Ilmu...*, h 38.

⁷⁹ Zainul Arifin, *Ilmu Falak*, (Yogyakarta: Lukita), 2012, h 22

⁸⁰ Muhyiddin Khazin, *Ilmu...*, h 72.

Pada tanggal dan waktu tersebut di atas, Matahari tepat di atas Kakbah atau nilai deklinasi Matahari sama seperti lintang Kakbah yang mana bayangan dari Matahari dapat mengarahkan bayangan yang mengarah ke kiblat. Sebelum sampai pada waktu yang tersebut di atas hendaklah menancapkan sebuah tongkat (gnomon) di atas permukaan yang datar, jika waktunya sudah tepat dengan waktu *raşdu al-qiblah* maka garislah bayangan dari tongkat yang tertancap itulah arah kiblat.

Metode *raşdu al-qiblah* Global ini hanya dapat dilakukan pada siang hari dan berlaku pada daerah yang waktu lokalnya berselisih maksimal 5 hingga 5,5 jam dari Kakbah, baik sebelah timur (daerah Asia) atau barat Kakbah (Afrika dan Eropa) kecuali daerah abnormal atau tempat yang interval siang dan malamnya tidak seimbang atau bahkan daerah yang ekstrim seperti daerah dekat kutub utara ketika Matahari selalu diatas ufuk.⁸¹

2) Menggunakan *Raşdu al-Qiblah* Harian (Lokal)

Raşdu al-Qiblah Lokal adalah metode pengukuran arah kiblat dengan memanfaatkan posisi Matahari ketika menyentuh lingkaran kiblat suatu

⁸¹ Zainul Arifin, *Ilmu...* h 23.

tempat, sehingga semua benda yang berdiri tegak lurus pada saat Matahari menyentuh lingkaran kiblat tersebut, maka bayangannya akan mengarahkan ke arah kiblat di lokasi tersebut.⁸² Pada dasarnya prosedur penentuan arah kiblat menggunakan *raşdu al-qiblah* adalah penentuan waktu dimana Matahari berada pada posisi di azimuth atau titik balik (*antipoda*) azimuth kiblat suatu tempat.⁸³ Adapun cara mendapatkan waktu *raşdu al-Qiblah* lokal dapat dihitung dengan langkah-langkah sebagai berikut:

Menghitung *Raşdu al-Qiblah* Harian di
Mushollatorium al-Taqī Pesantren Life Skill Daarun
Najaah, tanggal 19 Januari 2019 M;

- Lintang tempat (ϕ) 6° 59' 21" (LS)
- Bujur tempat (λ) 110° 19' 26" (BT)
- Lintang Kakbah (ϕ^K) 21° 25' 21.04" (LU)
- Bujur Kakbah (λ^K) 39° 49' 34.33" (BT)
- C⁸⁴ 70° 29' 51.67" (ke barat)

⁸² Slamet Hambali, *Ilmu....* h 45.

⁸³ Moh. Murtadho, *Ilmu Falak Praktis*, (Malang: UIN Malang Press), 2002, h 166. Lihat juga Ila Nurmila, *Metode Azimuth Kiblat dan Raşdu al-Qiblah* Dalam Penentuan Arah Kiblat, Jurnal Pemikiran Hukum Islam, IAID Ciamis, Vol XI, 2006, h 97

⁸⁴ C adalah Jarak bujur terdekat dari Kakbah sampai ke bujur suatu tempat yang akan dicari arah kiblatnya, untuk mendapatkan nilai C dapat menggunakan rumus dan ketentuan sebagai berikut:

- Deklinasi Matahari $-20^{\circ} 23' 40''$ (17-01-2019)
- Equation of Time $-00^{\circ} 10' 33''$ (17-01-2019)

Adapun langkah dan rumus perhitungan untuk menentukan waktu terjadinya *raşdu al-qiblah* harian dapat dipraktikkan dengan langkah-langkah sebagai berikut.⁸⁵

1. Menentukan Arah Kiblat Setempat (**B**)

Rumus: $\text{Cotan B} = \tan \phi^K \cos \phi^t : \sin C - \sin \phi^t : \tan C$

$$\begin{aligned} \text{Cotan B} &= \tan 21^{\circ} 25' 21.04'' \cdot \cos -6^{\circ} 59' 21'' : \sin \\ &70^{\circ} 29' 51.67'' - \sin -6^{\circ} 59' 21'' : \tan 70^{\circ} 29' 51.67'' \\ &= 65^{\circ} 28' 33.77'' \end{aligned}$$

Jadi, arah kiblat Mushollatorium At-Taqaī adalah $65^{\circ} 28' 33.77''$ (UB)

2. Menghitung sudut pembantu (**U**)

Rumus: $\text{Cotan U} = \tan B \sin \phi^t$

$$\begin{aligned} \text{Cotan U} &= \tan 65^{\circ} 28' 33.77'' \cdot \sin -6^{\circ} 59' 21'' \\ &= -75^{\circ} 3' 58.45'' \end{aligned}$$

-
- 1) Jika bujur timur tempat lebih besar dari bujur timur Kakbah ($BT^T > BT^K$), maka $C = BT^T - BT^K$.
 - 2) Jika bujur timur tempat lebih kecil dari bujur timur Kakbah ($BT^T < BT^K$), maka $C = BT^K - BT^T$.
 - 3) Jika bujur barat tempat diantara 0° sampai $140^{\circ} 10' 25.67''$ ($BB^T < 140^{\circ} 10' 25.67''$), maka $C = BB^T + BT^K$.
 - 4) Jika bujur barat tempat lebih dari $140^{\circ} 10' 25.67''$ ($BB^T > 140^{\circ} 10' 25.67''$), maka $C = 360 - BB^T - BT^K$.

Lihat, Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis...* h 40.

⁸⁵ Slamet Hambali, *Ilmu Falak.....*, h 45.

3. Menghitung t-U

Rumus: $\boxed{\cos (t-U) = \tan \delta^m \cos U : \tan \phi^t}$

$$\cos (t-U) = \tan -20^{\circ} 23' 40'' \cdot \cos -75^{\circ} 3' 58.45'' : \tan -6^{\circ} 59' 21'' = 38^{\circ} 35' 55.95''$$

4. Mencari sudut waktu (t_0)

Rumus: $\boxed{t-U + U : 15}$

$$38^{\circ} 35' 55.95'' + -75^{\circ} 3' 58.45'' : 15 \\ = -2^{\circ} 25' 52.17''$$

5. Mencari Waktu *Raṣḍul al-Qiblah taqribī*

$$\begin{aligned} \text{Waktu hakiki} \quad (WH) &= 12 + t_0 \\ &= 12 + -2^{\circ} 25' 52.17'' \\ &= 9^{\circ} 34' 7.83'' \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Waktu daerah} \quad (WD) &= WH - e + (BD - BT) : 15 \\ &= 9^{\circ} 34' 7.83'' - -00^{\circ} 10' 33'' \\ &\quad + (105 - 110^{\circ} 19' 26'') : 15 \\ &= 9^{\circ} 23' 23.1'' \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan waktu *raṣḍu al-qiblah* lokal di atas, waktu bayang-bayang Matahari mengarah ke Kakbah untuk tanggal 19 Januari 2019 yaitu pukul 09:23:23.1 secara hisab takribi. Untuk mendapatkan hasil yang hakiki maka ada beberapa jalan yang harus diselesaikan, yakni sebagai berikut:

Interpolasi data Matahari, dengan rumus
$$\frac{A - (A - B) \cdot C : 1}$$

$$\delta^m \text{ Pk. 2 GMT (A)} = -20^\circ 25' 13'' \quad C = 00^\circ 23' 23.1''$$

$$\delta^m \text{ Pk. 3 GMT (B)} = -20^\circ 24' 42''$$

Hasil interpolasi $\delta^m = -20^\circ 25' 0.92''$

$$\text{Eq Pk. 2 GMT (A)} = -00^\circ 10' 31'' \quad C = 00^\circ 23' 23.1''$$

$$\text{Eq Pk. 2 GMT (B)} = -00^\circ 10' 31''$$

Hasil Interpolasi eq $= 0^\circ 10' 31''$

Mencari hasil (t-U), Rumus:
$$\cos(t-U) = \tan \delta^m \cos U : \tan \phi^t$$

$$(t-U) = \tan -20^\circ 25' 0.29'' \cdot \cos -75^\circ 3' 58.45'' : \tan -6^\circ 59' 21''$$

$$= 38^\circ 30' 47.69''$$

Kemudian, mencari sudut waktu (t_0) dengan rumus:

$$(t-U) + U : 15$$

$$t_0 = 38^\circ 30' 47.69'' + -75^\circ 3' 58.45'' : 15 \quad t_0 = -2^\circ 26' 12.72''$$

$$\text{menentukan (WH)} = 12 + t_0$$

$$= 12 + -2^\circ 26' 12.72''$$

$$\text{WH} = 9^\circ 33' 47.28''$$

Menentukan WD

$$= WH - e + (BD - BT) : 15$$

$$= 9^{\circ} 33' 47.28'' - 0^{\circ} 10' 31'' + (105 - 110^{\circ} 19' 26'') : 15$$

$$= 9^{\circ} 23' 0.55''$$

Setelah melalui beberapa tahap untuk mengetahui waktu bayangan Matahari menunjukkan ke arah kiblat secara hakiki, maka hasilnya adalah *raşdu al-qiblah* lokal pada tanggal 19 Januari 2019 jatuh pada pukul 9:23:00.55 WIB (hisab tahkiki).

BAB III

ASTROLABE DAN PENGAPLIKASIANNYA MENENTUKAN *RAŞDU AL-QIBLAH* HARIAN BINTANG

E. Tinjauan Umum Astrolabe

1. Pengertian Astrolabe

Secara bahasa, Astrolabe berasal dari bahasa Yunani yang terdiri dari dua kata astro (*aster*) dan labe (*labein*). Di mana *aster* berarti bintang dan *labein* adalah menangkap, mengambil, memegang dengan maksud untuk menentukan dan memperkirakan. Dari makna dua kata tersebut, Astrolabe berarti sebuah alat yang dapat digunakan untuk mencari bintang (rasi bintang) yang ada di hamparan langit dan juga dapat digunakan untuk menentukan waktu dan posisi Matahari setiap harinya⁸⁶. Jika mendefinisikan alat (Astrolabe) dengan melihat spesifikasi yang terdapat di dalamnya, maka Astrolabe adalah alat yang terdiri dari lempengan dan memiliki *Plate* yang berbentuk bulat dengan skala ukuran 360° dan terbagi atas seperempat lingkaran yang tertera di dalamnya nama-nama rasi bintang (zodiak) dan beberapa fungsi Astrolabe lainnya.⁸⁷

Astrolabe adalah instrumen astronomi kuno yang ada pada saat ini. Sebagai alat yang klasik, Astrolabe memiliki asal-

⁸⁶ James E. Morrison, *The Astrolabe*, DE USA: Janus Rehobot Beach, 2007, h 1.

⁸⁷ Arwin Juli Rakhmadi Butar-Butar, *Astronomi Islam Era Dinasti Mamluk (1250-1517: Sejarah Karakter dan Sumbangan*, Jurnal UMSU Sumatera Utara, Vol. 7, No. 1, Januari-Juni 2011, h 5.

usul tentang penyebutan alat pengintai bintang disebut dengan Astrolabe. Menurut beberapa referensi menyebutkan bahwa Astrolabe sudah ada sejak zaman Nabi Idris AS, beliau memiliki putra bernama Lab. Putra nabi ini memiliki pengetahuan di bidang astronomi dan gemar bermain dan melukis di atas pasir. Suatu ketika, Lab menggambar sebuah lingkaran yang bergaris terputus-putus di atas pasir, tatkala saudara Lab melihat lingkaran yang terputus-putus tersebut, saudaranya bertanya “*Man saṭṭara hāzā?*” (Siapa yang membuat garis-garis putus ini?), kemudian saudaranya yang lain menjawab “*saṭṭarahū Lāb*” (yang membuat garis putus-putus tersebut adalah Lab). Dari peristiwa tersebutlah, alat yang melingkar dan bergaris ini disebut dengan Astrolabe. Penyebutan tersebut dinisbatkan dengan kepada aktivitas Lab yang menggambar sebuah lingkaran dan bergaris putus-putus.⁸⁸

Pada saat ini, Astrolabe didefinisikan sebagai sebuah perkakas astronomi yang digunakan orang-orang zaman dahulu guna menentukan ketinggian benda-benda langit, mengidentifikasi waktu dan arah benda langit tersebut.⁸⁹ Jadi, jika penulis simpulkan bahwa Astrolabe adalah alat untuk menentukan *altitude* (ketinggian), *azimuth* (arah) dan waktu

⁸⁸ Muhammad Ali at-Tahanawi, *Kassyaḥ Ishtilāḥat al-Funun wa al-Ulum*, Jilid I, Tahkik: Dr. Ali Dahruj, (Beirut: Maktabah Lubnan Nasyirun), Cet I, 1996, h 176.

⁸⁹ Majma' al-Lughah al-‘Arabiyah, *al-Mu’jam al-Wasith*, (Cairo: Maktabah asy-Syuruq ad-Dauliyyah), Cet IV, 1429/2008, h 17.

suatu benda langit (bintang/*astro*) dengan komponen yang sistematis di dalamnya.

2. Sejarah Singkat Astrolabe

Adanya Astrolabe adalah sebuah jawaban dari permasalahan astronomi yang rumit dan sulit untuk dipecahkan. Awalnya, proyeksi yang ada di dalam Astrolabe dikemukakan oleh Apollonius. Namun, Hipparchus, seorang astronom yang ahli matematika dan geografi, menyempurnakan kembali teori proyeksi stereografik yang ada pada Astrolabe. Dengan teori Hipparchus tersebutlah permasalahan tentang trigonometri proyeksi stereografik dapat dicerna dengan mudah karena teori Hipparchus tersebut adalah pengabungan antara teori *Planisphere*⁹⁰ dan *Dioptra*⁹¹ dalam satu instrumen (Astrolabe). Tidak seorang pun yang mengetahui secara pasti, kapan tepatnya perubahan antara teori proyeksi stereografik menjadi sebuah alat berupa Astrolabe. Namun, pada abad ke-2 muncul ilmuan astronom seperti Hipparchus, Claudius Ptolemy dan beberapa astronom lainnya telah menggunakan alat tersebut untuk mengukur kedudukan benda-benda langit.

⁹⁰ *Planisphere* adalah instrumen komputasi analog grafik bintang yang dapat disesuaikan dan berputar pada poros umum. Teori *Planisphere* juga membantu dalam belajar mengenali bintang dan rasi bintang.

⁹¹ *Dioptra* adalah alat survey klasik yang berguna untuk menentukan sudut suatu benda langit, alat tersebut terdiri dari busur derajat dan batang penglihatan untuk membidik benda langit., Lihat <https://en.m.wikipedia.org/wiki/Astrolabe> diakses pada tanggal 21 Januari 2018, pukul 15.25 WIB.

Seiring berjalannya waktu, di antara abad 6 hingga abad 18 Masehi banyak ilmuwan muslim yang mulai mendalami Astrolabe. Hill menyebutkan bahwa naskah tertua tentang Astrolabe ditulis oleh Masyaallah (w. 815 M), Ali bin Isa (w. 830) dan al-Khawarizmi (w. 232/848).⁹² Masyaallah, salah satu astronom dan astrolog terbesar di peradaban Islam, telah mempraktikkan Astrolabe pada zaman Khalifah al-Mansur (w. 775 M) dan Khalifah Al-Ma'mun (w. 833 M) dan berhasil menyumbangkan karya Astrolabe yang berjudul “*Ṣana'ah al-Uṣṭurlāb wa al-'Amal Bihā*”. Ketika sampai pada masa al-Biruni (w. 1048 M), beliau mengkonstruksi Astrolabe mekanika untuk menentukan kalender bulan dan Matahari. Karya al-Biruni tentang Astrolabe adalah “*Isti'āb al-Wujūh al-Mumkinah fī Ṣan'ah al-Uṣṭurlāb*”, dalam karyanya tersebut beliau menjelaskan aspek-aspek dan praktis Astrolabe dengan ragam bentuk dan jenisnya.⁹³

Astronom Muslim, al-Zarqani alias *Arzachel* (w. 1087) yang berasal dari Spanyol juga berhasil mengkonstruksi instrumen Astrolabe yang bernama *equatorium*, sebuah alat yang berguna menghitung bintang. Instrumen lain yang berhasil

⁹² Philip K. Hitti, *History of The Arabs*, Terjemah: R. Cecep Lukman Yasin dan Dedi Slamet Riyadi, (Indonesia: PT. Serambi Ilmu Semesta), Cet I, 1429 H/2008 M, h 469.

⁹³ Arwin Juli Rakhmadi Butar-Butar, *Khazanah Astronomi Islam Abad Pertengahan*, (Purwokerto: UM Purwokerto Press), Cet I, 2016, h 342-344.

dikembangkan al-Zarqani adalah *Saphaea* yang dalam bahasa Arab disebut dengan *Ṣafīah*, *Ṣafāih*. *Saphaea* merupakan Astrolabe universal berupa *latitude-independent*. Keunggulan Astrolabe jenis ini tidak bergantung pada posisi garis lintang pengamat dan dapat digunakan di berbagai wilayah. Al-Mizzi (w. 1349) juga berhasil menyumbangkan karya Astrolabe berjudul “*Risālah fī al-Uṣṭurlāb*” (*catatan tentang Astrolabe*). Di dalamnya, al-Mizzi menguraikan tentang metode mengukur ketinggian, menentukan bayang-bayang, mengetahui deklinasi, lintang-bujur suatu tempat, mengukur lingkaran waktu siang dan malam, menentukan waktu salat, menentukan zenith kiblat, dan lain-lain. Salah satu catatan al-Mizzi saat ini terdapat di perpustakaan Al-Azhar nomor 476/65513.⁹⁴

Menurut Syaukah, betapapun diksi dan genealogi Astrolabe berasal dari Yunani, namun Astrolabe yang berkembang pada peradaban Islam sangatlah berbeda dengan Astrolabe asalnya. Astrolabe Yunani tidak lebih sekedar alat sederhana yang hanya berfungsi mengukur ketinggian bintang-bintang di langit dan dalam bentuk bola yang tertera di dalam ilustrasi zodiak-zodiak. Sementara Astrolabe yang dikembangkan oleh ilmuan muslim jauh lebih bertambah dari fungsi tersebut (Astrolabe Yunani), di mana Astrolabe pada abad pertengahan

⁹⁴ *Ibid*, h 344-355

telah teradaptasi dan termodifikasi sedemikian rupa sehingga lebih akurat dan berdaya guna lebih banyak.⁹⁵

Populernya alat sistemik ini tidak berhenti di belahan dunia timur, dunia barat juga memiliki sejarah terkait perkembangan Astrolabe. Ketika peradaban Islam mulai menurun, sains Eropa mulai menemukan titik awal perkembangannya. Peradaban dalam bidang Astrolabe Barat ditandai dengan banyaknya penerjemahan karya ilmuwan muslim pada abad 8-12 Masehi. Usaha untuk mempelajari instrumen karya ilmuwan-ilmuan muslim tidak hanya terhenti dalam penerjemahan kitab, secara fantastis Eropa menjadikan instrumen ini sebagai bahan kajian di universitas-universitas mereka. Secara historis, Astrolabe masuk ke dunia dan budaya Eropa melalui Afrika Utara dan Spanyol bagian utara. Astrolabe-Astrolabe paling awal yang digunakan seluruhnya berasal dari Spanyol yang dibawa oleh para biara-biara Nasrani Spanyol waktu itu.⁹⁶

Sejatinya, di belahan bumi Eropa sudah menggunakan Astrolabe sejak abad 10 M hanya saja penggunaannya masih terbatas. Kemudian, abad 13 dan 14 M mulailah populer dan

⁹⁵ Ibrahim Syaukah, *al-Usthurlab Thuruq wa Asalib Rasmihi wa shana'atihi*, dalam "Majalah al-Majma' al-Ilmy al-Iraqi" (Bagdad: Mathba'ah al-Mujtama' al-'Ilmi al-Iraqi), vol IXX, 1970 M, hlm 6., lihat juga Arwin Juli Rakhmadi Butar-Butar, *Khazanah Astronomi Islam...*, h 339.

⁹⁶ Arwin Juli Rakhmadi Butar-Butar, *Khazanah Astronomi...*, h 359-360.

terekspansi penggunaannya. Menurut Morrison, sejak akhir abad 12 M terdapat banyak catatan dan uraian yang cukup memadai dalam bahasa Latin tentang Astrolabe. Para kreator Astrolabe Eropa memperluas ukiran-ukiran pada piringan Astrolabe dan menambah keterangan astrologis sebagai tanda perkembangan pada masa itu. Ciri lain adalah, umumnya Astrolabe Eropa berisi ukiran-ukiran berbahasa Latin dan berdampingan dengan bahasa Arab. Sementara itu, tanda-tanda pada Astrolabe yang berhubungan dengan ibadah umat Islam dihilangkan.⁹⁷

3. Macam-macam Astrolabe

Berkat kejeniusan ilmuwan muslim pada abad pertengahan, menjadikan Astrolabe banyak macam dan kegunaannya. Astrolabe yang dikenal pada era ini adalah warisan konkrit para ilmuwan terdahulu. Banyaknya jenis Astrolabe dipengaruhi oleh beberapa keadaan sesuai tempat di mana Astrolabe tersebut digunakan dan seberapa banyak fungsi Astrolabe tersebut. Untuk mengetahui detail macam-macam dari Astrolabe dapat dilihat sebagaimana berikut:⁹⁸

⁹⁷ James E. Morrison, *The Astrolabe*, (USA: S.D. Myers Publishing Service), 2007, h 124.

⁹⁸ Abdul Munir Mu'min, *Qomus Dar al-'Ilmi al-Falaki*, h 52-53., lihat pula, Siti Tatmainul Qulub, *Ilmu Falak Dari Sejarah, Teori dan Aplikasi*, (Depok: PT. Raja Grafindo Persada), Cet I, 2017, h 44.

a. *Universal Astrolabe (Uṣṭurlāb Ṣafā'ih)*

Universal Astrolabe adalah Astrolabe yang dapat digunakan dan diaplikasikan di semua koordinat bumi. *Universal Astrolabe (Uṣṭurlāb Ṣafā'ih)* memiliki bentuk yang berbeda dengan bentuk Astrolabe pada umumnya. Ia memiliki tampilan berupa setengah lingkaran (seperti garis bujur) di seluruh permukaannya yang dibuat dari lempengan tembaga (*spehaea*). Oleh karena itulah, Astrolabe macam ini dapat digunakan pada semua lintang tanpa ada perubahan komponennya, baik berupa *plate*, *rate*, ataupun *rulunya*. Astrolabe ini ditemukan oleh al-Zarqali dan dikembangkan di dunia Islam pada abad ke-11 sedangkan dikembangkan di Eropa pada abad ke-16

Gambar 7. *Universal Astrolabe (Uṣṭurlāb Ṣafā'ih)*



(Sumber: Astrolabeshop.com)

b. *Planispheric Astrolabe (Uṣṭurlāb Musaṭṭah)*

Planispheric Astrolabe merupakan Astrolabe dengan proyeksi bola langit yang melempeng dan memiliki dua dimensi dengan garis-garis dan lingkaran-lingkaran koordinat bola langit.⁹⁹ *Planispheric Astrolabe (Uṣṭurlāb Musaṭṭah)* hanya dapat digunakan pada satu lokasi tertentu sesuai desain dari planisphernya. Hal itu dikarenakan prinsip yang digunakan dalam Astrolabe tersebut adalah termasuk prinsip yang sederhana dengan fungsi yang kompleks namun dapat menyelesaikan masalah astronomi.

Gambar 8. *Planispheric Astrolabe (Uṣṭurlāb Musaṭṭah)*



(Sumber: Museum of Fine Art/mfa.com)

⁹⁹ Carlo Alfonso Nallino, *Ilm al-Falak (Tarikhuhu 'Inda al-'Arab fi al-Qarn al-Wustha)*, h 147.

c. *Spherical Astrolabe (Uṣṭurlāb Kurawī)*

Nama lain dari *Spherical Astrolabe* selain *Uṣṭurlāb Kurawī* adalah Astrolabe bola (*zāt al-halq*). Bentuk Astrolabe ini seperti bola yang merupakan proyeksi dari bola langit. Astrolabe ini memiliki cincin-cincin yang melingkari Astrolabe sebagai penanda posisi lingkaran horizon (ufuk), lingkaran equator langit, lingkaran meridian dan lingkaran ekliptika. Pada dasarnya, Astrolabe *spheric* ini adalah pengembangan dari *planispheric Astrolabe* agar pengguna lebih mudah memvisualkan langit. Akan tetapi, *Uṣṭurlāb Kurawī* cukup sulit untuk digunakan, dibandingkan dengan Astrolabe jenis lainnya.¹⁰⁰

Gambar 9. *Spherical Astrolabe (Uṣṭurlāb Kurawī)*



(Sumber: Dhayton.haverford.edu)

¹⁰⁰Raymond D. Hollander, *L. Astrolabe, Histoire, Theori et Pratique*, (Paris: Institut Oecnographique), 1996, h 62.

d. *Mariner Astrolabe (Uṣṭurlāb al-Baḥr)*

Mariner Astrolabe juga disebut dengan Astrolabe pelaut. Astrolabe ini berupa inklinometer¹⁰¹ yang digunakan untuk menentukan lintang dari sebuah kapal di laut dengan mengukur ketinggian Matahari di siang hari (deklinasi) atau ketinggian meridian dari bintang yang diketahui deklinasinya. Jenis Astrolabe ini tidak memiliki komponen selengkap *Astrolabe Spheric* atau *Planispheric*. Komponennya hanya terdiri dari sebuah angka-angka sudut di sekelilingnya dan sebuah alidade yang digunakan untuk mengukur sudut vertikal.

Astrolabe Marinir ini dirancang untuk penggunaan di atas kapal dengan ombak dan angin yang besar. Pada abad 16, instrumen ini dilengkapi dengan ring sebagai tempat pegangan ketika digunakan. Astrolabe ini banyak digunakan sampai pertengahan atau akhir abad ke-17.¹⁰²

e. *Linear Astrolabe (Uṣṭurlāb Khaṭṭi)*

Uṣṭurlāb Khaṭṭi adalah Astrolabe yang ditemukan oleh Ṣaraf al-Dīn al-Tūsī pada abad ke-12. Oleh karena itulah

¹⁰¹ Inklinometer adalah bagian dari kompas geologi berupa alat ukur untuk mengukur kemiringan suatu bidang. Inklinometer dapat digunakan untuk keperluan sipil seperti mengukur jalan, keperluan arsitektur seperti mengukur kemiringan suatu bangunan dan lain sebagainya. Lihat di <https://id.wikipedia.org/eiki/inklinometer> pada 4 Maret 2019 pukul 10.00 WIB.

¹⁰² Raymond D. Hollander, *L, Astrolabe*, h 48.

nama lain Astrolabe ini juga disebut dengan *Staff of al-Tūsi* yang berbentuk tongkat (seperti pena) dengan tanda ukuran tanpa gambar. Astrolabe ini juga dilengkapi dengan garis tegak lurus dan chord ganda untuk mengukur sudut dan pointer berlubang yang berada di atas tongkat kayu.¹⁰³

Gambar 11. *Linear Astrolabe (Uşurlāb Khaṭṭi)*



(Sumber: wikidata.org)

4. Fungsi dan Kegunaan Astrolabe

Untuk ukuran pada zaman pertengahan, Astrolabe adalah instrumen terbaik hasil kreasi dan akselerasi para pengkaji langit. Alat tersebut adalah alat yang paling diminati ketika itu, karena keakurasian dan praktisnya instrumen tersebut untuk menggambarkan posisi dan gerak waktu benda langit adalah karya yang sangat istimewa. Selain fungsinya sebagai alat

¹⁰³ Massimo Goretti, *the Liniaer Astrolabe of Al-Tusi*, (Maggio, 2009),
h 7.

proyeksi bola langit, Astrolabe juga dapat dinyatakan sebagai ‘komputer’ di zaman silam. Karena hanya dengan satu instrumen semua rumus astronomi dapat terselesaikan hanya dalam hitungan detik untuk mendapatkan hasil berupa data suatu benda langit.

Dalam pengaplikasian Astrolabe, walaupun alat ini tidak menggunakan banyak rumus yang rumit, dapat menampilkan hasil perhitungan yang cepat dan praktis, pengguna harus memiliki pengetahuan dasar tentang segitiga bola, sistem koordinat bumi, ekliptik, ufuk, istiwak, sudut ketinggian dan sudut ufuk, deklinasi dan asensio rekta. Ketika pengamat sudah memahami konsep-konsep tersebut, maka akan memudahkan pengguna dalam membaca hasil yang ditujukan oleh Astrolabe. Al-Biruni dalam karyanya “*Isti’ab Wujūh al-Mumkinah fī Ṣan’ah al-Uṣṭurlāb*” menyebutkan fungsi dan ragam kegunaan Astrolabe. Adapun fungsi-fungsi astrolabe di era modern secara umum dapat diringkas sebagai berikut:¹⁰⁴

- a. Menentukan posisi dan jarak sebuah zodiak dalam peredarannya (dalam satuan derajat)
- b. Menentukan sudut ketinggian benda-benda langit dari ufuk
- c. Mengukur ketinggian Matahari, bintang dan benda-benda langit lainnya

¹⁰⁴ Arwin Juli Rakhmadi Butar-Butar, *Khazanah Astronomi...*, h 281.

- d. Mengetahui waktu terbenamnya syafak dan waktu terbitnya fajar
- e. Mengetahui waktu siang dan malam (terbit dan tengglam Matahari)
- f. Mengetahui jam dan posisi benda-benda langit yang tidak terlihat
- g. Mengetahui zenith Matahari dan benda-benda langit pada malam hari
- h. Mengetahui lintang dan bujur suatu tempat
- i. Menentukan ketinggian Matahari dari bayang-bayang
- j. Mengetahui ketinggian suatu benda di antara dua tempat yang berbeda
- k. Mengetahui awal-awal waktu salat
- l. Mengetahui arah kiblat (Kakbah) pada malam maupun di siang hari.

Tentu rangkuman fungsi di atas adalah fungsi Astrolabe yang dapat digunakan hingga saat ini. Tidak menutup kemungkinan ada fungsi dan versi lainnya yang dapat dikembangkan untuk memperluas khazanah penggunaan instrumen klasik seperti Astrolabe.

F. Astrolabe Rukyatul Hilal Indonesia (RHI)

1. Biografi Mutoha Arkanuddin¹⁰⁵

Pada tanggal 9 November 1966, lahir seorang pakar astronomi bernama Mutoha Arkanuddin. Mutoha lahir di Kebumen dan dibesarkan di kota tersebut. Ketika sekolah di tingkat dasar, ia bersekolah di SD Negeri III Kebumen yang selanjutnya bersekolah di SMP Negeri I Kebumen dan melanjutkan jenjang pendidikan tingkat atas pada SMA Negeri Kebumen. Tidak berhenti sampai di sana, beliau juga memiliki pengalaman duduk di Kampus Universitas Negeri Yogyakarta (UNY) pada Jurusan Fisika.

Ketertarikannya dengan dunia astronomi (Ilmu Falak) sudah ia rasakan ketika ia duduk di bangku sekolah dasar. Pertama kali ia mulai tertarik kepada dunia astronomi ketika melihat sebuah kalender yang menginformasikan akan terjadi gerhana Matahari, setelah melihat kalender tersebut ia ingin membuktikan bahwa benarkah apa yang diinformasikan oleh kalender tersebut dengan cara mengamati walau belum menggunakan alat. Ketika di hari terjadinya gerhana Matahari (prediksi sebuah kalender) tersebut, ternyata benar bahwa terjadi gerhana Matahari pada tanggal yang diinformasikan oleh penanggalan yang ada di rumahnya ketika itu. Dari peristiwa itulah, Mutoha mulai tertarik dan rasa penasaran akan

¹⁰⁵ Hasil Wawancara bersama Mutoha Arkanuddin pada Sabtu, 8 Februari 2019 pukul 19.30 WIB di Soropadan, Sleman, Yogyakarta.

mengetahui hal-hal keastronomian semakin tinggi. Terbukti bahwa, ketika ada peristiwa gerhana Matahari di lain hari, ia sangat konsen dalam mempersiapkan diri untuk menikmati tanda-tanda kuasa Tuhan tersebut, yakni dengan membuat sebuah alat sederhana yang ketika melihat Matahari mata tidak terasa silau atau sakit. Ketika terjadi gerhana Matahari yang kedua ini, ia tengah bersekolah. Ketika ia melihat gerhana dengan alatnya yang sudah dipersiapkan tadi beberapa teman Mutoha sempat bingung dengan apa yang dilakukan Mutoha. Ketika menyadari bahwa ada fenomena gerhana Matahari, barulah teman-teman bahkan guru-guru Mutoha mengapresiasi bahkan meminjam alat yang digunakannya dalam pengamatan Gerhana Matahari tersebut.

Eksperimen Mutoha tidak berhenti ketika ia duduk di bangku sekolah dasar. Keaktifannya dalam mencari pengalaman dan mencari hal-hal baru hingga saat ini masih ia kembangkan. Tak heran jika di sudut dan dinding bahkan ia membuat sebuah ruangan khusus di rumahnya yang terdapat banyak instrumen-instrumen astronomi dan falak. Di antara karya yang sudah ia kembangkan adalah *Hilāl Tracker*, *Astroistik*, Segitiga Kiblat, *Qibla Locator*, *Qibla Finder*, Astrolabe RHI. Selain instrumen astronomi, Mutoha juga aktif dalam menginovasi *software* aplikasi Falak. Di antaranya adalah Kalkulator Kiblat, Kalkulator Posisi Matahari, Imsakiyah Generator Jadwal salat kabupaten se-

Indonesia dan banyak materi yang beliau *share* di rukyatulhilal.org yang dapat di download secara gratis.

Walaupun ilmu beliau sudah di *share* melalui situs rukyatulhilal.org, namun rumah yang terletak di Soropadan CC XII 04, RT 1 RW 36 Depok Sleman kerap kali kedatangan para mahasiswa, pegiat astronomi atau dosen di beberapa universitas untuk berdiskusi langsung dengan beliau. Bahkan ada beberapa kesempatan, rumah beliau dirujuk sebagai tempat studi banding atau pelatihan Ilmu Falak dari beberapa kampus di Indonesia.

Karena kepiawaian dan keikhlasannya dalam mengembangkan Ilmu Falak dan Astronominya, Mutoha banyak diminta untuk menjadi bagian dalam organisasi atau lembaga-lembaga tertentu. Di antara organisasi yang kini beliau jabati adalah Ketua Perkumpulan Astronom Amatir Jogja Astro Club (JAC) mulai dari tahun 2005 sampai sekarang, Direktur Rukyatul Hilal Indonesia (RHI) dari tahun 2006 hingga saat ini, Anggota Badan Hisab Rukyat (BHR) Provinsi DIY, Anggota Muker BHR Kemenag RI – Jakarta, Wakil ketua Lajnah Falakiyah PWN D.I Yogyakarta, Tim Pembina Olimpiade Sains Astronomi DIY, anggota International Crescents Observation Project (ICOP) Jordan dan Konsultan ahli JTSCOPE Optic Jakarta mulai dari tahun 2006 hingga saat ini.¹⁰⁶

¹⁰⁶ *Ibid*, lihat pula
<http://independet.academia.edu/MutohaArkanuddin/CurriculumVitae>

2. Spesifikasi Astrolabe RHI

Astrolabe Rukyatul Hilal Indonesia (RHI) adalah salah satu Astrolabe yang berjenis *Planispheric Astrolabe*. Seperti Astrolabe Planispherik yang sudah dijelaskan di atas, Astrolabe RHI hanya dapat digunakan pada suatu lintang tertentu saja. Jika ingin mempraktikkan di lain lokasi, maka harus merubah suatu komponen Astrolabe RHI. Komponen-komponen Astrolabe RHI secara umum dibagi menjadi tiga bagian, untuk lebih spesifik mengetahui komponen-komponen Astrolabe RHI dapat melihat paparan di bawah ini:

a. Bagian Utama Astrolabe RHI

1) *Throne*

Throne adalah sebuah gantungan yang berputar dan melekat pada *Mater*. *Throne* digunakan untuk pegangan pengamat ketika Astrolabe digunakan untuk pengamatan.¹⁰⁷

Gambar 12. *Throne*



(Sumber: Dokumentasi Penulis)

¹⁰⁷ Hasil Wawancara bersama Mutoha Arkanuddin.... *Ibid*.

2) *Mater*

Mater yang dalam bahasa Arab disebut dengan *Umm al-Uṣṭurlāb* adalah bagian terpenting dalam Astrolabe jenis ini, karena semua komponen melekat dan bertumpu kepada *Mater*. Bagian inilah yang nantinya akan menjadi alas dari *plates* dan bagian yang ditempeli oleh *throne* dan *limb*.¹⁰⁸

Gambar 13. *Mater*



(Sumber: Dokumentasi Penulis)

3) *Limb*

Limb adalah bagian astroabe yang melingkar di sepanjang sisi mater yang membungkus *plate* dan *rate*. Di dalamnya berisi garis-garis, angka atau huruf sebagai petunjuk dari skala derajat dan jam. *limb* memiliki skala

¹⁰⁸ Hasil Wawancara bersama Mutoha Arkanuddin.... *Ibid*

waktu sebanyak 24 jam yang terbagi lagi dalam satuan menit.¹⁰⁹

Gambar 14. *Limb*



(Sumber: Dokumentasi Penulis)

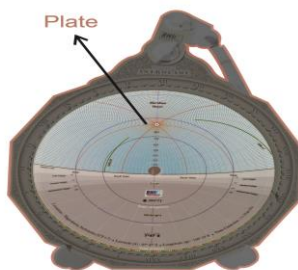
4) *Plates*

Plates adalah lempengan (*al-Ṣafīah, al-Ṣafāih*) yang berisikan proyeksi garis lintang pengamat dan didesain dengan lintang pengamat (suatu lintang), oleh karena itulah Astrolabe RHI (*Planispheric Astrolabe*) hanya dapat digunakan dalam satu lintang, karena *Plate*-nya hanya memproyeksikan langit lokal di mana pengamat berada. Selain itu, *Plate* juga berisi titik zenith, meridian, busur lingkaran ketinggian ufuk, garis zenith

¹⁰⁹ Hasil Wawancara bersama Mutoha Arkanuddin... *Ibid.*

langit dari titik pengamat serta terdapat lingkaran peredaran rasi Cancer dan Capricorn.¹¹⁰

Gambar 15. *Plate*



(Sumber: Dokumentasi Penulis)

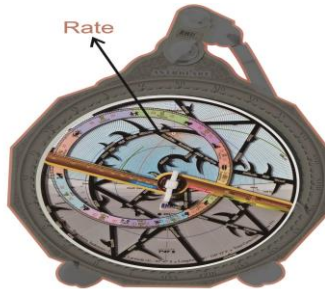
5) *Rate*

Rate atau *al-Ankabūt* adalah jaring yang berlubang dan didesain dapat berputar dan bergerak bebas, sehingga dapat menentukan posisi benda langit yang diinginkan oleh pengamat. Singkatnya, *rate* adalah peta bintang yang dapat bergerak layaknya proyeksi bintang yang ada di langit malam. Dan di dalam *rate* juga terdapat proyeksi *eklips* dan posisi bintang sehingga dapat digunakan untuk mengetahui *right ascension* (*maṭla' al-mustaqīm*) dan deklinasi (*mail*), perputaran *Rate* adalah 360° yang mempresentasikan perputaran bumi 24 jam.¹¹¹

¹¹⁰ Hasil Wawancara bersama Mutoha Arkanuddin... *Ibid*

¹¹¹ Hasil Wawancara bersama Mutoha Arkanuddin... *Ibid.*

Gambar 16. *Rate*

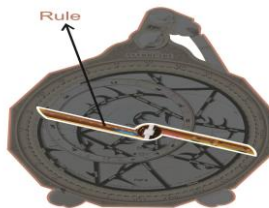


(Sumber: Dokumentasi Penulis)

6) *Rule*

Rule adalah sebuah tongkat yang berbentuk penggaris (*al-mistarah*) yang berguna untuk menggerakkan bagian depan Astrolabe dan berfungsi untuk mengukur ketinggian atau deklinasi Matahari pada siang hari dan mengukur bintang atau planet pada malam hari. Kedudukan *rule* berada di atas *plate* yang memiliki bentuk ganda atau tunggal disesuaikan dengan kebutuhan pengamat.¹¹²

Gambar 17. *Rule*



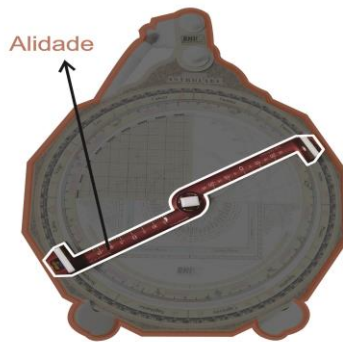
(Sumber: Dokumentasi Penulis)

¹¹²Hasil Wawancara bersama Mutoha Arkanuddin... *Ibid.*

7) Alidade

Alidade adalah sebuah komponen Astrolabe yang berada pada bagian belakang yang berperan sebagai *pointer* untuk membidik benda-benda langit dan dapat digunakan untuk menentukan nilai zodiak pada skala kalender, mengukur ketinggian suatu bintang dan suatu waktu dapat berguna sebagai *pointer equation of time* dan deklinasi Matahari.¹¹³

Gambar 18. *Alidade*

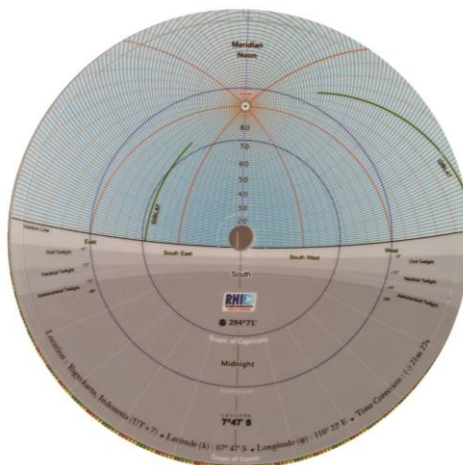


(Sumber: Dokumentasi Penulis)

¹¹³ Hasil Wawancara bersama Mutoha Arkanuddin ... *Ibid.*

b. Bagian-bagian *Plate* Astrolabe RHI

Gambar 19. *Plate*



(Sumber: Dokumentasi Penulis)

1) Meridian

Meridian merupakan bidang vertikal yang melintasi garis zenith atau yang melintasi tepat di atas kepala pengamat melalui kutub utara dan selatan langit.¹¹⁴ Meridian yang ada di bagian depan Astrolabe ditampilkan dengan garis vertikal yang melewati pusat dari *plate*. Meridian adalah bagian yang penting pada Astrolabe karena dengan adanya meridian inilah observer dapat mengetahui waktu siang lokal, titik tertinggi

¹¹⁴ Simamora, *Teori, Perhitungan Keterangan dan Lukisan Ilmu Falak (kosmografi)*, (Jakarta: CV. Pedjuang Bangsa), 1985, Cet XXX, h 6.

Matahari di langit, setengah perjalanan antara Matahari terbit dan terbenam.

2) Azimuth

Azimuth adalah busur pada lingkaran horizon yang diukur dari titik Utara ke arah Timur, terkadang dimulai dari arah Selatan ke Barat searah jarum jam sampai ke perpotongan antara lingkaran horizon dengan lingkaran vertikal suatu benda langit.¹¹⁵ Tanda azimuth yang ada pada *plate* Astrolabe adalah garis yang melintasi *almucantar* dan berjalan dari horizon ke horizon melalui zenith. Azimut pada *plate* Astrolabe merupakan proyeksi garis langit lokal dari arah kompas. Azimuth Utara adalah di bagian bawah, selatan di Atas (sesuai lintang markaz Astrolabe) ke arah kanan azimuth Barat dan ke arah kiri azimuth Timur. Adapun skala azimuth yang ada pada Astrolabe bervariasi “selera” desainer untuk membuat interval azimuthnya.

3) *Altitude Circle*

Altitude Circle adalah sebuah lingkaran yang sejajar dengan cakrawala, memiliki tiang di zenith yakni sebuah sudut dari suatu benda langit di angkasa atau juga disebut sebagai *almucantar*.

¹¹⁵ Susiknan Azhari, *Ensiklopedi Hisab Rukyat*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar), 2012, Cet III, h 38.

4) Zenith

Zenith atau juga disebut dengan *Samt al-Ra's* adalah titik perpotongan antara garis vertikal yang melalui seorang pengamat dengan bola langit di atas kaki langit.¹¹⁶ Atau dengan pengertian lain bahwa Zenit adalah titik puncak pada bola langit lokal yang berada tepat di atas pengamat. Titik zenith yang ada di *plate* Astrolabe terletak di tengah-tengah lingkaran *almucantar*, di mana meridian utara dan selatan serta timur dan barat saling bertemu

5) Horizon

Horizon merupakan lengkungan langit yang nampak di sekeliling pengamat, di mana garis langit lokal yang dilihat oleh pengamat berbatasan langsung dengan Bumi. Di dalam *Planispheric Astrolabe* digambarkan sebagai kurva paling rendah dari langit. Adapun fungsi dari garis horizon pada Astrolabe difungsikan untuk menghitung dan menandai waktu terbit dan terbenamnya Matahari atau benda-benda langit.

6) Twilight

Twilight secara bahasa berarti senja. Adapun *Twilight* di dalam Astrolabe difungsikan untuk

¹¹⁶ Susiknan Azhari, *Ensiklopedia...*h 189.

mengetahui transisi Matahari dari waktu senja ke malam atau waktu akhir malam ke siang hari.¹¹⁷ Pada Astrolabe RHI garis *Twilight* dibagi menjadi tiga, yaitu *Civil Twilight*,¹¹⁸ *Nautical Twilight*¹¹⁹ dan *Astronomical Twilight*¹²⁰ yang mana ketiga *Twilight* tersebut tergambar di bawah garis horizon secara berurutan.

7) *Equator*

Equator adalah sebuah garis imajinasi yang digambar di tengah-tengah planet (Bumi) dan membagi Bumi menjadi dua bagian, belahan Bumi Utara dan Bumi Selatan. Di dalam Astrolabe, garis *Equator* adalah

¹¹⁷ MKA. Timothy J. Mithcell, *Astrolabe The Missing Manual*, (San Fransisco: Creative Commons Attribution), 2011, h. 25

¹¹⁸ *Civil Twilight* adalah senja sipil pada pagi hari ketika pusat geometris Matahari pada posisi 6° di bawah ufuk (cakrawala) dan berakhir saat Matahari terbit. begitupun sebaliknya, malam sipil kebalikan dari senja sipil yaitu ketika Matahari terbenam hingga pusat geometris Matahari mencapai 6° di bawah ufuk. Lihat *The American Practical Navigator*, 2002, h. 238.

¹¹⁹ *Nautical Twilight* adalah senja yang dimulai ketika pusat geometris Matahari berada pada 12° di bawah cakrawala pada pagi hari dan berakhir pada saat pusat geometris Matahari di posisi 6° (*Civil Twilight*). Lihat <https://timeanddate.com/astronomy/nautical-twilight.html> diakses pada tanggal 2 Februari 2019, pukul 09.05 WIB.

¹²⁰ *Astronomical Twilight* adalah momen ketika pusat geometris Matahari berada pada posisi 18° di bawah ufuk, berakhir ketika pusat Matahari berada pada posisi 12° (*Nautical Twilight*). Adapun tanda-tanda sebelum (posisi Matahari terbit) dan sesudah (posisi Matahari terbenam) *Astronomical Twilight* langit gelap karena tidak diterangi Matahari. Lihat *The American Practical Navigator*, 2002, h. 238.

sebagai garis konsentris yang berpusat pada pusat langit dan tidak bergerak layaknya *plate*.¹²¹

c. Bagian Belakang Astrolabe RHI

Gambar 20. Bagian Belakang Astrolabe RHI



(Sumber: Dokumentasi Penulis)

1) *Altitude Scale*

Altitude Scale atau Skala Ketinggian adalah salah satu fungsi pada Astrolabe untuk mengukur ketinggian sebuah benda langit (bintang). *Altitude Scale* terletak pada bagian yang terluar Astrolabe bagian belakang. Di dalamnya ada skala ketinggian mulai dari 0° hingga 90° .¹²²

¹²¹ MKA. Timothy J. Mithcell, *Astrolabe*h 26.

¹²² Hasil Wawancara bersama Mutoha Arkanuddin pada Sabtu, 9 Februari 2019 pukul 19.30 WIB di Soropadan, Sleman, Yogyakarta.

2) *Zodiac Scale*

Zodiac Scale atau skala Zodiak adalah tanda skala yang terdapat pada bagian belakang Astrolabe untuk memudahkan pencarian zodiak atau waktu perjalanan Matahari sepanjang tahun. Skala Zodiak pada Astrolabe umumnya ditandai dengan skala 0° sampai 360° yang terletak pada lingkaran kedua (setelah Skala Altitude).¹²³

3) *Calendar Scale*

Calendar Scale atau skala kalender fungsi yang berguna untuk menunjukkan tanggal Masehi ke lokasi Matahari (zodiak). Skala kalender ini terletak di lingkaran setelah lingkaran skala zodiak (jika dilihat dari luar belakang Astrolabe). Skala ini ditandai dengan 365 kolom, yang mana kolom tersebut merepresentasikan sebagai banyaknya hari dalam satu tahun yang terbagi dalam dua belas bulan. Ketika *alidade* yang berfungsi sebagai pointer diarahkan ke suatu tanggal, maka tanggal zodiak akan diketahui secara otomatis.¹²⁴

4) Aphelion dan Perihelion

Aphelion adalah istilah di mana posisi suatu planet (Bumi) berada pada jarak terjauh dengan Matahari, sedangkan Perihelion adalah istilah untuk

¹²³ Hasil Wawancara bersama Mutoha Arkanuddin... *Ibid.*

¹²⁴ Hasil Wawancara bersama Mutoha Arkanuddin... *Ibid.*

planet (Bumi) yang berada pada titik terdekat dengan Mataharai. Untuk letak Aphelilon dan Perihelion di dalam Astrolabe, Aphelion terletak di bawah zodiak Cancer atau pada bulan Juli (152.100.000 km) sedangkan posisi Perihelion ketika pada zodiak Capricorn atau sekitar bulan Januari (147.300.000 km).¹²⁵

5) *Unequal Hour Diagram*

Unequal Hour Diagram pada *Planispheric Astrolabe* berbentuk lingkaran yang digambar di atas pusat belakang Astrolabe yang digunakan untuk memperkirakan jam suatu hari dari ketinggian waktu Matahari tengah hari. Skala ini dapat digunakan untuk setiap ketinggian, setiap ketinggian maksimum (90°) dari Matahari sampai lintang kemudian ditambah deklinasi.¹²⁶

6) *Equation of Time*

Equation of Time (EoT) adalah selisih antara *true noon* dengan *mean noon* dengan ketentuan jika *true noon* lebih dahulu dari pada *mean noon* maka EoT bernilai positif dan bernilai negatif untuk sebaliknya.¹²⁷ Di belakang Astrolabe, kurva *equation of time* didesain supaya mempermudah pengamat untuk mengetahui

¹²⁵ <https://infoastronomi.wordpress.com/2010/12/22/perihelion-dan-aphelion-bumi-terhadap-Matahari/> diakses pada 2 Februari 2019, pukul 11.54 WIB.

¹²⁶ Hasil Wawancara bersama Mutoha Arkanuddin... *Ibid*.

¹²⁷ Susiknan Azhari, *Ensiklopedi...* h 63.

nilai *equation of time* dengan pola hampir seperdi angka delapan.

7) Deklinasi Matahari

Deklinasi Matahari adalah jarak suatu benda langit (Matahari) yang diukur dari ekuator langit sampai ke posisi suatu benda langit tersebut. Matahari dalam periode semunya selalu memiliki deklinasi berbeda-beda karena ada kemiringan antara ekliptika dengan ekuator langit. Karena perederannya pula deklinasi terbagi menjadi dua bagian, yakni deklinasi positif (ketika Matahari berada di utara khatulistiwa) dan deklinasi negatif (Matahari berada di selatan khatulistiwa). Di bagian belakang Astrolabe, kurva deklinasi terbentuk seperti buah apel yang terbalik.

G. Menentukan Waktu *Raʿdu al-Qiblah* Harian Bintang Menggunakan Astrolabe RHI

1. Ketentuan-ketentuan Astrolabe RHI¹²⁸

Astrolabe RHI sebagaimana yang telah penulis kabarkan di atas, bahwa instrumen ini adalah pengembangan dari *Planispheric Astrolabe* yang hanya dapat digunakan pada wilayah tertentu. Akan tetapi, karena alat ini adalah sebuah inovasi dari instrumen sebelumnya tentu terdapat beberapa “bahasa” yang harus peneliti pahami sebelum mengaplikasikan

¹²⁸ Hasil Wawancara bersama Mutoha Arkanuddin pada Sabtu, 10 Februari 2019 pukul 19.30 WIB di Soropadan, Sleman, Yogyakarta.

Astrolabe RHI tersebut. Adapun ketentuan-ketentuan dalam mengaplikasikan Astrolabe RHI untuk dapat mengukur, mengetahui dan mengobservasi waktu *raşdu al-qiblah* harian bintang dapat dipahami sebagaimana ketentuan di bawah ini:

a. Bagian Depan Astrolabe

Pada sub bab sebelumnya telah dijelaskan bahwa Astrolabe memiliki beberapa bagian, bagian depan Astrolabe menggambarkan proyeksi bola langit pada lokal pengamat yang terdiri dari zenith, garis azimuth dan altitude, limb dan beberapa bagian lainnya. untuk panduan membacanya, bagian depan Astrolabe dapat dipahami sebagai berikut:

- 1) *Almucantar* ditandai dengan nilai 5 derajat pada setiap garisnya di atas horizon.
- 2) Lingkaran (garis bulat) yang tertera di tengah-tengah dan sejajar dengan pusat horizon adalah titik zenith pada plate.
- 3) Garis azimuth atau arah didesain dengan kelipatan 5° . Jadi, satu garis ke garis berikutnya berisi 5° .
- 4) Garis lurus yang membentang secara vertikal melewati zenith adalah meridian yang menandai garis melintas di atas kepala yang menunjukkan arah Utara dan Selatan.
- 5) Skala waktu pada *limb mater* ditandai dengan hitungan menit. Setiap kotak kecil pada *limb mater* menunjukkan

satuan menit (satu menit). Sedangkan jam ditandai dengan angka romawi 1 hingga 24.¹²⁹

b. Cara Membaca Skala Zodiak dan Kalender.

Sebelum memulai pengamatan suatu bintang atau benda langit yang ada pada Astrolabe, pengamat harus mengetahui zodiak pada tanggal yang akan ia teliti. Skala zodiak digunakan untuk mencari posisi Matahari pada tanggal tertentu (Masehi). Untuk mengetahui tanggal zodiak pada tanggal Masehi, pengamat dapat melakukannya dengan beberapa langkah di bawah ini:

- 1) Skala zodiak pada *rate* (bagian depan Astrolabe) sebagai tanda untuk menunjukkan tahunan Matahari langit.
- 2) Skala zodiak ditandai dalam bilangan derajat, dengan ketentuan setiap zodiak memiliki 30°
- 3) Skala zodiak pada lintang selatan memiliki nilai yang terhitung berlawanan dengan arah jarum jam.¹³⁰

c. Memahami waktu *Raṣḍu al-Qiblah* pada *Limb* Astrolabe RHI

Untuk mengetahui waktu pada Astrolabe, pengamat dibantu dengan *rule* yang ada di atas *plate*. Waktu *raṣḍu al-qiblah* harian bintang dapat diketahui ketika *rule* sudah di posisikan pada tanggal zodiak. Kemudian, putar dan sesuaikan (cari) bintang yang melintasi garis azimuth kiblat secara bersamaan dengan *rule*, maka setelah bintang di atas

¹²⁹ Hasil Wawancara bersama Mutoha Arkanuddin ... *Ibid.*

¹³⁰ Hasil Wawancara bersama Mutoha Arkanuddin... *Ibid.*

pas garis azimuth kiblat jam *raşdu al-qiblah* akan diketahui secara otomatis. Akan tetapi, waktu yang ditujukan oleh Astrolabe dengan bantuan *rule* di atas *plate* adalah waktu hakiki yang berarti bukan waktu lokal dimana pengamat berada.¹³¹

d. Mengonversi Waktu Astrolabe ke Waktu Lokal

Sebagaimana penjelasan tentang waktu yang dihasilkan pada *plate* Astrolabe yang telah penulis singgung di atas, bahwa waktu tersebut belum menjadi waktu lokal di mana seorang pengamat berada. Untuk kepentingan penelitian, seorang peneliti harus mengetahui waktu hakiki dan waktu lokal karena dengan mengetahui waktu lokal inilah nantinya seorang peneliti akan dapat lebih berkonsentrasi ketika datang waktu pembidikan. Waktu hakiki (waktu *istiwa'*) adalah waktu peredaran Matahari setiap harinya. Waktu ini tidak dapat dijadikan acuan dalam pengamatan observer yang berpatokan pada jam arloji atau jam digital yang biasa dipakai dalam masyarakat, karena tidak konsistennya Matahari berjalan selama satu hari terkadang selama 24 jam, lebih dan sewaktu-waktu kurang dari 24 jam.¹³² Oleh karena itulah hendaknya waktu yang diinformasikan oleh Astrolabe (waktu hakiki) terlebih dahulu dikonversikan ke waktu lokal. Adapun rumus dalam

¹³¹ Hasil Wawancara bersama Mutoha Arkanuddin ...*Ibid.*

¹³² Abdur Rachim, *Ilmu Falak*, Yogyakarta: Liberty, 1983, h. 41.

mengkonversi waktu hakiki ke waktu daerah yang ditujukan oleh Astrolabe adalah sebagai berikut:¹³³

$$WL = WA + TC - e$$

Keterangan:

WL = Waktu lokal

WA = Waktu Astrolabe (waktu hakiki)

TC = *Time corection*/koreksi waktu ((BD-BT) : 15)

BD = Bujur daerah

BT = Bujur tempat

e = *equation of time*

time corection (TC) yang dimaksud di dalam rumus sudah disebutkan pada *plate* khususnya Astrolabe RHI. Akan tetapi, jika pada Astrolabe yang belum disebutkan *time corection* (TC) pada *platenya* dapat menghitungnya terlebih dahulu dengan rumus $(BD - BT) : 15$

Sedangkan cara mengetahui data *equation of time*, para pengguna Astrolabe dapat mengetahuinya melalui bagian belakang Astrolabe pada kurva *equation of time* dengan cara; 1) letakkan *rule* pada tanggal Masehi di mana pengamat tengah mengamati benda langit. 2) amati dan catat skala pada *rule* yang jatuh pada kurva *equation of time*, itulah nilai *equation of time* pada tanggal tersebut.

¹³³ Hasil Wawancara bersama Mutoha Arkanuddin..... *Ibid.*

2. Prosedur Penentuan Waktu *Raṣḍu al-Qiblah* Harian Bintang Menggunakan Astrolabe RHI

Pada sejarahnya, Astrolabe adalah instrumen astronomi yang menjawab atas permasalahan tentang rumitnya menghitung benda-benda langit yang ingin diteliti. Dengan adanya alat yang lahir atas perpaduan antara *planisphere* dan *dioptra* inilah, kerumitan tersebut terasa ringan dan praktis untuk membantu peneliti dalam mengetahui posisi benda-benda langit. Manfaat dan kemudahan yang ditawarkan oleh Astrolabe juga dapat dirasakan ketika ingin mengukur arah kiblat pada malam hari, yakni menggunakan bintang sebagai acuannya dengan syarat suatu bintang harus berada pada garis *raṣḍu al-qiblah*. Adapun metode pengukuran arah kiblat tersebut pada Astrolabe RHI dinamakan dengan metode pengukuran *raṣḍu al-qiblah* harian bintang. Adapun langkah-langkah penentuan *raṣḍu al-qiblah* harian bintang adalah sebagai berikut:

- a) Tentukan tanggal yang ingin diketahui waktu *Raṣḍu al-Qiblah* harian bintangnya. Contoh 19 Januari 2019
- b) Posisi pengamat memegang Astrolabe bagian belakang, letakkan secara tepat *alidade* pada tanggal yang ingin ditetunkan waktu *raṣḍu al-qiblah* harian bintangnya.
- c) Pastikan *alidade* tidak bergerak. Secara otomatis, kalender zodiak pada tanggal yang pengamat inginkan telah diketahui.

Dengan melihat lingkaran zodiak yang ditujukan *alidade* ketika diletakkan pada tanggal (point b).

- d) Setelah tanggal zodiak diketahui, letakkan *rule* pada tanggal zodiak yang ada pada *rate* sesuai tanggal yang diketahui pada konversi tanggal Masehi ke tanggal Zodiak (point c).
- e) Pastikan *rule* benar-benar tepat pada tanggal zodiak yang ada pada *rate*. Kemudian, putar *rule* dan *rate* searah jarum jam secara bersamaan hingga bintang berada tepat di atas azimuth kiblat.¹³⁴
- f) Setelah dipastikan *rule* dan *rate* diputar bersamaan hingga posisi suatu bintang tepat di garis azimuth kiblat, lihat bagian pangkal *rule* yang berada di atas *limb*. Itulah waktu *Raṣḍu al-Qiblah* harian bintangnya. Namun, waktu tersebut bukanlah waktu lokal pengamat, akan tetapi waktu hakiki.
- g) Untuk mengonversi waktu yang ditujukan *rule* di atas *limb* menjadi waktu lokal pengamat, maka ada beberapa hal yang harus diketahui dalam penyelesaiannya:
 - 1) Rumus konversi waktu hakiki ke waktu lokal adalah:

$$WL = WA + TC - e$$
 - 2) WA adalah waktu Astrolabe, yakni waktu yang ditujukan oleh *rule* di atas *limb* (point f). Sedangkan TC adalah *Time Corection* dimana nilainya sudah disebutkan pada

¹³⁴ Di dalam Astrolabe RHI, azimuth kiblat ditandai dengan azimuth yang bergaris warna kuning guna mempermudah dan memberi tanda bahwa garis tersebut adalah garis azimuth kiblat.

plate Astrolabe. Atau menggunakan rumus ((BD – BT) : 15).

- 3) *e* adalah *equation of time*. Untuk mengetahui nilai *equation of time*, pengamat dapat mengetahuinya melalui kurva *equation of time* yang ada pada belakang Astrolabe. Dengan cara, arahkan *rule equation of time* pada tanggal yang ingin diketahui *equation of timenya*. Setelah diarahkan secara tepat, maka lihat skala yang ada pada *rule* yang bersinggungan dengan garis atau kurva *equation of timenya*. Itulah nilai *equation of time* pada tanggal tersebut.

Setelah mengetahui WA (waktu Astrolabe), TC (*Time Corection*) dan *equation of time*, maka hitunglah nilai-nilai tersebut dengan menggunakan rumus:

$$WL = WA + TC - e$$

Setelah dihitung secara cermat dan mendapatkan hasilnya, maka itulah waktu *Raṣḍu al-Qiblah* bintang Menggunakan Astrolabe RHI.

3. Prosedur Penetapan Arah *Raṣḍu al-Qiblah* Harian Bintang Astrolabe RHI

Setelah menentukan waktu *raṣḍu al-qiblah* harian bintang dan telah diketahui waktu lokalnya, tentu tidak lengkap jika waktu bintang yang mengarah ke arah kiblat tersebut tidak diaplikasikan dalam arah dan shaf salat pada sebuah tempat.

Konsep penentuannya sekilas sama seperti ketika menggunakan Theodolite ketika sudah mengarah ke azimuth kiblat, yakni dengan memberikan dua tanda di atas lantai kemudian dihubungkan. Untuk lebih jelasnya prosedur penetapan arah kiblat menggunakan *Raṣḍu al-Qiblah* harian bintang dapat diperhatikan sebagai berikut:¹³⁵

- a) Pastikan waktu lokal *raṣḍu al-qiblah* harian bintang sudah tepat dalam perhitungannya.
- b) Setelah waktu lokal sudah diketahui, maka bidik bintang yang berada dalam azimuth kiblat pada waktu yang telah diketahui sebelumnya (point a) dengan *alidade* dan pointernya yang ada pada belakang Astrolabe.
- c) Setelah bintang yang berada pada azimuth kiblat sudah dibidik dan benar-benar tepat, maka bidiklah pula lantai untuk membuat dua tanda arah kiblat. Namun, selama proses pembedikan bintang dan lantai, pengamat harus berhati-hati dalam menggunakan Astrolabnya. Karena jika Astrolabnya bergerak selain pergerakan pembedikan bintang dan lantai akan mengubah arah kiblatnya. Pengukuran dan penetapan kiblat tidak dapat akurat.
- d) Setelah membidik lantai dan memberi dua tanda, maka hubungkanlah tanda tersebut. Itulah arah kiblat.

¹³⁵ Hasil Wawancara bersama Mutoha Arkanuddin pada Sabtu, 10 Februari 2019 pukul 19.30 WIB di Soropadan, Sleman, Yogyakarta.

- e) Setelah arah kiblat sudah diketahui, untuk membuat *ṣaf* shalatnya maka cukup membuat sudut siku-siku dari arah kiblat sebelumnya.

4. Praktik Penentuan Waktu *Raṣdu al-Qiblah* Bintang dan Penetapan Arah Kiblatnya Menggunakan Astrolabe RHI

Dalam praktik penentuan waktu dan arah kiblat dengan metode *raṣdu al-qiblah* harian bintang, disini penulis praktik Pada hari Sabtu, 9 Maret 2019. di Mushollatorium At-Taqy Pesantren Life Skill Daarun Najaah, Wonosari, Ngaliyan Kota Semarang, Dengan koordinat:¹³⁶

Lintang (ϕ) : $6^{\circ} 59' 19.559''$ LS

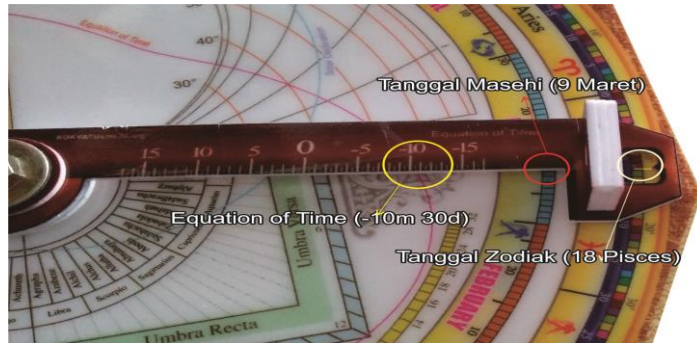
Bujur (λ) : $110^{\circ} 19' 24.487''$ BT

Selama menentukan waktu dan penetapan arah kiblat menggunakan metode *raṣdu al-qiblah* harian bintang, penulis mempraktikannya dengan langkah-langkah seperti yang sudah disebutkan di atas, yakni:

- a) Menentukan tanggal Zodiak dari penanggalan Masehi. setelah penulis praktikkan, bahwa pada tanggal 9 Maret tersebut bertepatan pada tanggal 18 Pisces. Jadi tanggal Zodiak sudah diketahui, yakni 18 Pisces.

¹³⁶ GPS Test Version 1.5.8 Database Version 1.1 Chartcross Ltd 2010-2018

Gambar 21. Konversi Penanggalan Masehi ke Zodiak dan
Equation of Time



(Sumber: Dokumentasi Penulis)

- b) Meletakkan *rule* di atas *rate* pada posisi Zodiak Pisces 5 (Tanggal 5 Pisces).

Gambar 22. Peletakan *rule* pada tanggal zodiak dan
memposisikan bintang di azimuth kiblat



(Sumber: Dokumentasi Penulis)/

- c) Setelah meletakkan *rule* pada *rate* di atas tanggal 18 Pisces, kemudian penulis putar *rule* dan *rate* secara bersamaan

sampai posisi bintang berada tepat di atas azimuth kiblat.
(lihat gambar poin b)

- d) Dan catat waktu yang ditunjukkan oleh ujung *rule* yang menyentuh *limb*. (lihat gambar point b)
- e) Setelah mengetahui bintang yang menyentuh garis azimuth kiblat berserta waktunya, kemudian mengonversi waktu yang ditunjukkan Astrolabe menjadi waktu lokal pengamat.

Diketahui, waktu Astrolabe (WA) adalah 20.00

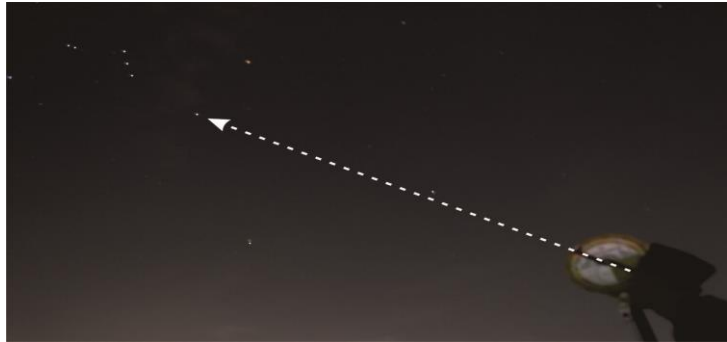
Equation of Time (EoT) Tanggal 9 Maret atau 18 Pisces adalah -10' 30" (Lihat gambar pada poin a)

$$WL = 20^{\circ} 00' + -21' 46'' - -10' 30'' = 19^{\circ} 48' 44'' \text{ WIB}$$

Jadi, Waktu Lokal pengamatan *Raṣḍu al-Qiblah* adalah pukul 19° 48' 44" WIB.

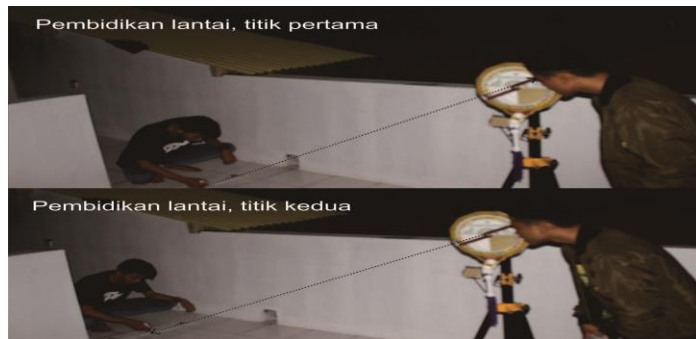
- f) Setelah waktu lokal sudah didapatkan, pengamat menunggu sampai datang waktunya bintang berada pada azimuth kiblat. Setelah tiba waktunya, penulis membidik bintang dengan bantuan *tripod* untuk menumpu Astrolabe ketika membidik bintang dan pembuatan dua titik sebagai tanda arah kiblat.

Gambar 23. Pembidikan bintang yang berada pada azimuth kiblat dari hasil yang ditujukan Astrolabe RHI



(Sumber: Dokumentasi Penulis)

Gambar 24. Pembidikan lantai setelah membidik bintang yang mengarah ke kiblat (*raşdu al-qiblah*)



(Sumber: Dokumentasi Penulis)

- g) Setelah pembidikan selesai, maka penulis menghubungkan dua tanda arah kiblat adi menjadi garis lurus dan membuat garis siku-siku dari arah tersebut.

Gambar 25. Pembuatan arah kiblat *raşdu al-qiblah* harian
bintang Astrolabe RHI



(Sumber: Dokumentasi Penulis)

BAB IV

ANALISIS ASTROLABE RHI DALAM MENENTUKAN WAKTU *RAŞDU AL-QIBLAH* HARIAN BINTANG

H. Analisis Prosedur Penentuan Waktu *Raşdu al-Qiblah* Harian Bintang Menggunakan Astrolabe RHI

Berkembangnya revolusi industri 4.0 dan pandangan masa depan dunia tidak berhenti, dunia astronomis dan Ilmu Falak praktis juga terkena dampak atas ekspansi revolusi tersebut. Sistem kerja yang otomatis dan pertukaran data terkini dalam teknologi yang mencakup komputasi segala aspek membuat beberapa kalangan menjuluki revolusi ini dengan “Pabrik Cerdas” yang dapat menciptakan salinan dunia fisik secara virtual dan dapat dimanfaatkan oleh berbagai pihak.¹³⁷ Komputasi praktis dalam tataran praktik Ilmu Falak di antaranya adalah *Stellarium*, Google Earth, dan beberapa aplikasi lainnya sehingga perhitungan yang begitu rumit dan memerlukan waktu yang panjang menjadi efisien karena sistem yang bekerja.

Jauh sebelum peradaban saat ini berkembang, sistem komputerisasi perhitungan sudah ditemukan oleh ilmuwan terdahulu sekitar abad ke 10 Masehi. alat tersebut bernama Astrolabe. Salah satu fungsi Astrolabe yakni dapat menentukan arah kiblat. Namun,

¹³⁷ Perkembangan revolusi industri, https://id.m.wikipedia.org/wiki/industri_4.0 diakses pada tanggal 28 Februari 2019 pukul 20.57 WIB.

bagaimanapun prosedurnya yang konkrit belum penulis temukan hingga saat ini. Akan tetapi, penalaran dan analogi pikiranlah yang menuntun ilmuwan saat ini dalam menggunakan Astrolabe. Dalam perkembangannya, ilmuwan saat ini ada yang berhasil menambah fungsi di dalam *plate* Astrolabe berupa garis azimuth kiblat. Untuk itu, jika terdapat bintang yang berada di atas garis azimuth kiblat tersebut berarti menunjukkan kepada pengamat bahwa bintang tersebut mengarah ke arah kiblat. Karena bintang tersebut dapat menunjukkan (*raşd*) arah kiblat, penulis menamainya dengan *raşd al-qiblah* bintang.

Menentukan waktu *raşdu al-qiblah* menggunakan Astrolabe RHI merupakan sebuah metode penentuan arah kiblat sebagaimana menentukan waktu *raşdu al-qiblah* dengan beberapa metode perhitungan pada umumnya. Ditinjau dari hasilnya, penentuan waktu *Raşdu al-Qiblah* Global atau Lokal adalah untuk mengetahui jam atau pukul berapa Matahari (bintang) berada pada azimuth kiblat, atau pukul berapakah Matahari berada di atas zenith Kakbah sehingga bayangan sebuah benda langit dapat mengarahkan sebagai petunjuk ke arah kiblat. Tujuan tersebut persis dengan apa yang dikerjakan oleh instrumen kuno nan istimewa tersebut. Karena Astrolabe dapat memproyeksikan dan memperlihatkan pergerakan benda-benda langit, Astrolabe dapat mengetahui kapan sebuah benda langit (bintang) berada pada azimuth Kakbah. Oleh karena itulah, ada beberapa yang menyebutkan bahwa Astrolabe adalah sebuah

kalkulator karena ia dapat mengkalkulasi waktu-waktu yang dibutuhkan oleh para astronom untuk pengamatan.

Secara prosedur, langkah-langkah tertulis belum penulis temukan untuk memandu dalam penentuan waktu *raşdu al-qiblah*. Kendatipun fungsi *raşdu al-qiblah* diklaim inovasi Mutoha Arkanuddin yang aktif pada Organisasi Rukyatul Hilal Indonesia juga belum menuliskan secara prosedur penentuan waktu *raşdu al-qiblah* terlebih *raşdu al-qiblah* harian bintang. Akan tetapi, beberapa prosedur yang telah kami susun dan sudah diketahui oleh beliau (Mutoha Arkanuddin/Pakar Astronom Jogjakarta), yang menjadi pedoman dalam melakukan praktik penentuan menentukan waktu *raşdu al-qiblah* harian bintang. Dalam proses penentuan waktu *raşdu al-qiblah*, hal yang harus dilalui pertama kali yakni mengkonversi tanggal Masehi yang umumnya dipakai menjadi kalender Zodiak. Dalam penentuannya, para pengguna akan secara otomatis mendapatkan hasil konversi penanggalan Zodiak dan equation of time pada tanggal Masehi tersebut. Hal ini juga dapat memperkuat pendapat yang mengatakan bahwa Astrolabe adalah alat yang istimewa pada zaman kuno dahulu. Karena alat yang tersistem dan menimbulkan kesan praktis bagi pengguna untuk langsung mengetahui hasil yang berkaitan dengan penelitiannya. Mengkonversi penanggalan Masehi ke penanggalan Zodiak sangat berkaitan erat dengan langkah selanjutnya, yakni untuk memposisikan Matahari pada bagian depan Astrolabe.

Nilai zodiak berguna dalam melanjutkan prosedur pergerakan Matahari yang direpresantasikan pada *rate* Astrolabe. Meletakkan *rule* pada bidang ekliptika Matahari haruslah teliti dan berhati-hati ketika memutar *rate* yang menjadi peta bintang suatu tempat tersebut. Pada suatu kasus yang tidak berhati-hati dalam menggerakkan satu prosedur dengan prosedur selanjutnya akan memengaruhi tingkat keakurasian waktu *raşd al-qiblah*. Tentu, jika waktu *raşd al-qiblah* tidak tepat maka penetapan arah kiblat juga dipertanyakan keakurasiannya.

Setelah memutar Astrolabe dan menemukan bintang yang berada di atas garis azimuth kiblat tentu akan langsung mengetahui waktu *raşd al-qiblah*nya, waktu tersebut adalah waktu Matahari (*Solar time*). Oleh karena itu, untuk keperluan observasi di waktu lokal pengamat, harus merubah waktu yang ditujukan Astrolabe tersebut ke waktu lokal terlebih dahulu. Pada *plate* Astrolabe, sudah terdapat keterangan *time correction* sehingga peneliti dapat secara singkat dalam mengkonversi waktu Astrolabe ke waktu lokal, dengan menggunakan rumus di bawah ini;

$$WL = WA + TC - e$$

Ketika ingin mencari waktu lokal, pengamat hanya menambahkan waktu yang ditujukan Astrolabe dengan *time correction* dan mengurangkannya dengan equation of time. Pada prosedur inilah equation of time digunakan kembali yang nilainya sudah diketahui ketika mengkonversi tanggal Masehi ke tanggal

Zodiak di awal-awal cara penggunaan. Selain rumus di atas, para pengguna juga dapat menggunakan rumus yang lainnya dalam menentukan waktu lokal, seperti rumus;¹³⁸

$$WL = WH - e + (\lambda^d - \lambda^t) : 15$$

Kedua rumus di atas adalah bertujuan sama, yakni sama-sama mencari waktu lokal dimana pengamat berada. Akan tetapi, rumus yang pertama di atas adalah rumus yang lebih praktis dari pada rumus yang kedua. Yang terpenting adalah berhati-hati dan teliti dalam menghitung waktu tersebut.

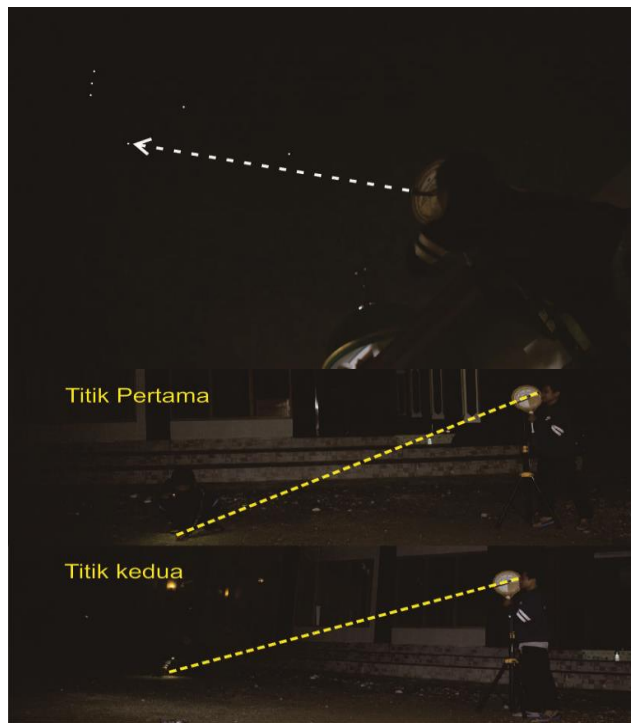
Untuk penetapan arah kiblatnya, metode *raşd al-qiblah* harian bintang tidak menggunakan sebuah bayangan dari bintang seperti *raşd al-qiblah* menggunakan Matahari. Sudah menjadi pengetahuan umum bahwa matahari memiliki cahaya yang sangat kuat, dengan magnitudo -26.8¹³⁹ tentunya membuat sinarnya sangat kuat dan tidak dianjurkan melihat dengan mata “telanjang” karena dapat mengakibatkan kerusakan lensa pada mata. Oleh karena tidak dianjurkan menggunakan lensa dalam pembidikan Matahari, jadi ketika Matahari menunjukkan (*raşd*) arah kiblat, para observer memanfaatkan bayangan sebuah benda dengan bantuan seperti *gnomon*, lubang dinding, tiang bangunan dan lain sebagainya.

¹³⁸ Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis*, (Semarang: PT. Pustaka Rizki Putra), 2012, h 85.

¹³⁹ Skala Magnitudo Tampak Matahari, http://id.m.wikipedia.org/wiki/magnitudo_semu diakses 8 Maret 2019 Pukul 09.40 WIB.

Berbeda kasusnya dengan pengamatan *raşd al-qiblah* harian bintang, para pengamat langsung dapat melakukan pembidikan sebuah bintang yang menunjukkan arah kiblat dengan *pointer* yang melekat pada *alidade* Astrolabe. Dan ‘menenbak’ ke arah lantai ketika Astrolabe dinyatakan sudah tepat mengarah pada bintang yang menunjukkan arah kiblat.

Gambar 26. Rangkaian penetapan arah kiblat *raşdu al-qiblah* harian bintang Astrolabe RHI





(Sumber: Dokumentasi Penulis)

Dalam proses pembidikan, membidik tanpa dibantu dengan *tripod* sangat tidak direkomendasikan. Karena membidik tanpa bantuan *tripod* sangat besar ketidak-akurasian arah yang ditetapkan nantinya. Faktor yang membuat tidak akurat adalah menggerakkan *pointer alidade* dengan hanya dipegang oleh tangan membuat tangan bergetar, goyang-goyang dan belum tentu tepat. Oleh sebab itulah, setelah melakukan beberapa praktik, penulis merasa yakin dengan *tripod* yang dapat menopang Astrolabe dan tidak goyang ketika melakukan penetapan arah kiblat dari sebuah bintang. Sehingga dapat memberi keyakinan pada diri observer bahwa apa yang ia bidik adalah benar-benar arah yang ditujukan oleh suatu bintang yang menuju ke arah kiblat.

Dari semua rangkaian prosedur yang telah penulis lalui, kunci dari keberhasilan dan ketepatan menentukan arah *raşdu al-qiblah* adalah kehati-hatian dalam mengoperasikan satu prosedur

ke prosedur yang lain. Menurut hemat penulis, kehati-hatian dalam praktik bukan hanya seharusnya fokus dan konsentrasi dalam menggunakan Astrolabe, alat-alat astronomi yang lain pun kalau tidak hati-hati dapat berakibat fatal. Sekalipun alat yang ketelitiannya hingga dalam detik busur jika tidak tepat dalam praktiknya juga tentu tidak tepat arahnya. Pada intinya, kehati-hatian dan insting dalam melakukan praktik sangat diperlukan bagi observer untuk hasil yang maksimal.

I. Analisis Keakurasian Astrolabe RHI dalam Menentukan Waktu *Raṣḍu al-Qiblah* Harian Bintang

1. Analisis Hasil Penentuan Waktu *Raṣḍu al-Qiblah* Harian Bintang Menggunakan Astrolabe RHI.

Waktu yang ditujukan Astrolabe dalam praktiknya harus melalui beberapa proses. Yang mana satu proses dengan proses yang lainnya sangat berkaitan dan berkesinambungan, ibarat rantai yang menggerakkan roda kendaraan, tidak boleh putus antara cincin rantai yang satu dengan yang lainnya. Oleh karenanya, jika satu proses kurang tepat dalam memposisikannya maka dapat dipastikan kurang tepat juga hasil yang diharapkan. Namun, jika tahapan demi tahapan dilalui dengan hati-hati dan tepat, maka akan dipastikan juga mendapatkan hasil yang tepat dan sesuai keinginan.

Sebagaimana yang sudah dimaklumi, bahwa langkah pertama adalah mengkonversi tanggal Masehi ke tanggal Zodiak.

Dalam kinerjanya, *alidade* Astrolabe RHI hanya diarahkan ke tanggal Masehi maka tanggal Zodiak akan langsung dapat diketahui. Untuk hasil konversi penanggalan Masehi ke penanggalan Zodiak, terdapat perbedaan antara hasil yang ditujukan oleh Astrolabe dan kitab klasik yang berbasis *'urfi* yakni kitab *al-Durūsu al-Falakiyah*. Adapun selisih hasil Zodiak yang dihasilkan antara Astrolabe RHI dan Kitab *al-Durūsu al-Falakiyah* sebagai berikut;

Tabel 1. Konversi Penanggalan Masehi ke Penanggalan Zodiak Astrolabe RHI dan Kitab *Al-Durūsu al-Falakiyah*

No	Taggal Masehi	Sumber Zodiak	
		Astrolabe RHI	<i>Al-Durūsu al-Falakiyah</i> ¹⁴⁰
1	19 Januari	2 Pisces	3 Pisces (<i>al-Ḥūt</i>)
2	13 Februari	24 Aquarius	23 Aquarius (<i>al-Dalwu</i>)
3	05 Maret	14 Pisces	13 Pisces (<i>al-Ḥūt</i>)
4	17 April	26.5 Aries	27 Aries (<i>al-Ḥaml</i>)
5	02 Mei	11 Taurus	11 Taurus (<i>al-Ṣaur</i>)
6	08 Juni	16,5 Gemini	17 Gemini (<i>al-Jauza</i>)

¹⁴⁰ Yahya Arif, *al-Durūsu al-Falakiyah*, (Kudus: Medrasah Qudsiyyah Kudus), tt, hlm 1.

7	10 Juli	17 Cancer	17 Cancer (<i>al-Saraṭān</i>)
8	17 Agustus	24 Leo	24 Leo (<i>al-Asad</i>)
9	18 September	25 Virgo	25 Virgo (<i>al-Sunbula</i>)
10	22 Oktober	28,5 Libra	28 Libra (<i>al-Mīzān</i>)
11	11 November	18,5 Scorpio	18 (<i>al-‘Aqrab</i>)
12	30 Desember	8 Capricorn	7 Capricorn (<i>al-Jadyu</i>)

Dari tabel di atas, jelas terdapat selisih antara konversi manual menggunakan perhitungan dengan metode kitab *al-Durūsu al-Falakiyah* dengan hasil konversi zodiak Astrolabe, antara 1 (satu) sampai 1 ½ (satu setengah) di setiap harinya. Perbedaan tersebut terjadi karena beberapa faktor, di antaranya; *Pertama*, dalam sistem konversi kalender Masehi ke Zodiak di Astrolabe tidak memperhitungkan *tafāwūt*¹⁴¹ diperjalanan Matahari selama satu tahun. Ringkasnya, Astrolabe langsung membagi pergerakan Matahari dalam satu Zodiak sebanyak 30

¹⁴¹ *Tafawūt* adalah Selisih antara kalender Syamsiyah dan kalender Kamariah. Akan tetapi, maksud *Tafawūt* dalam konteks ini adalah selisih antara hasil Zodiak yang ada pada kitab *al-Durūsu al-Falakiyah* dan sistem pergerakan Matahari pada kenyataannya, sehingga dengan *Tafawūt* tersebut, hasil yang ditetapkan dalam kitab *al-Durūsu al-Falakiyah* tetap relevan dan sesuai dengan pergerakan Matahari dalam peredarannya. Lihat, Susiknan Azhari, *Ensiklopedi Hisab Rukyat*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar), 2012, Cet III, h 207

hari, jadi ketika 1 tahun genap nilai Zodiaknya sebanyak 360 Zodiak atau sama dengan 360 hari. Sedangkan di dalam perhitungan Zodiak kitab *al-Durūsu al-Falakiyah*, kitab tersebut sudah memperhitungkan *tafāwut* untuk menyesuaikan dengan keadaan Matahari ketika melintasi bidang ekliptika. Berikut tabel *tafāwut* di dalam kitab *al-Durūsu al-Falakiyah*;¹⁴²

Tabel 2. *Tafāwut* Zodiak Kitab *Al-Durūsu al-Falakiyah*

No	Bulan Masehi	<i>al-Tafāwut</i>	Zodiak	Arah Zodiak
1	Januari	9	Capricornus	Selatan
2	Februari	10	Aquarius	
3	Maret	8	Pisces	
4	April	10	Aries	Utara
5	Mei	9	Taurus	
6	Juni	9	Gemini	
7	Juli	7	Cancer	
8	Agustus	7	Leo	
9	September	7	Virgo	
10	Oktober	6	Libra	Selatan
11	November	7	Scorpio	
12	Desember	7	Sagittarius	

¹⁴²Yahya Arif,...*Ibid.*

Dalam Astrolabe yang berjenis planispherik, tidak memperhitungkan *tafāwut* sebagaimana yang ada pada kitab *al-Durūsu al-Falakiyah*. Walaupun *tafāwut* tidak diperhitungkan, tetapi dalam pengaplikasiannya nilai zodiak pada Astrolabe ada yang berjarak renggang dan tidak renggang (sempit) sehingga walaupun pada proses konversi tidak diperhitungkan nilai *tafāwut*nya namun dalam proses selanjutnya yang menjawab dan memperhitungkan nilai *tafāwut* sebagaimana yang ada pada kitab *al-Durūsu al-Falakiyah*. Sehingga, hasil dari konversi Zodiak antara Astrolabe dan kitab *al-Durūsu al-Falakiyah* relatif sama.

Gambar 27. Skala kalender Zodiak *rate* Astrolabe RHI



(Sumber: Dokumentasi Penulis)

Data Astronomis Bintang pada Rate Astrolabe RHI

Konversi penanggalan Masehi ke Zodiak adalah langkah awal dari pengoperasian penentuan waktu *raşdu al-qiblah* harian bintang. Langkah berikutnya adalah meletakkan *rule* pada zodiak dan memutar *rate* Astrolabe sampai salah satu bintang berada tepat di atas garis azimuth kiblat. Walaupun selama proses penentuan waktu *raşdu al-qiblah* harian bintang pada Astrolabe tidak dilalui dengan beberapa rumus, akan tetapi, data-data yang ditujukan adalah penggambaran nilai sebagaimana menentukan waktu *raşdu al-qiblah* secara manual. Seperti yang dipaparkan dalam “Ilmu Falak Arah Kiblat Setiap Saat” langkah pertama-tama adalah menentukan arah kiblat suatu tempat terlebih dahulu dengan menggunakan rumus sebagaimana berikut:¹⁴³

Rumus:
$$\text{Cotan } B = \tan \phi^K \cos \phi^t : \sin C - \sin \phi^t : \tan C$$

Jika mengacu pada rumus di atas, azimuth kiblat yang ada pada *plate* Astrolabe RHI sudah mengacu pada hasil azimuth kiblat pada lintang kota Semarang (dalam kasus ini). Garis azimuth pada Astrolabe ditandai pada garis azimuth 294° namun ketebalan garis tanda azimuthnya sedikit lebih tebal daripada garis azimuth lainnya. Menurut analisa penulis, dibuatnya azimuth kiblat yang tebal daripada yang azimuth yang lain karena

¹⁴³ Slamet Hambali, *Ilmu Falak Arah Kiblat Setiap Saat*, (Yogyakarta: Pustaka Ilmu Yogyakarta), Cet I, 2013, h 45.

azimuth Kota Semarang lebih dari 294° , yakni sekitar $294^{\circ} 31'$ jika dirata-ratakan. Dari standar acuan azimuth kiblat, di sini Astrolabe RHI sudah terqualifikasi dan sudah memberi informasi azimuth kiblat pada daerah Astrolabe tersebut.

Pada sudut pandang yang lain, jika melihat data azimuth dan altitude bintang yang mengarahkan (*raşd*) ke arah kiblat pada waktu-waktu *raşdu al-qiblah* harian bintang, data yang ditujukan Astrolabe RHI menunjukkan hasil yang tidak jauh berbeda dengan alat yang sejenis. Adapun instrumen yang sejenis yakni instrumen yang dapat menggambarkan bola langit dan merepresentasikannya ke dalam gambaran nyata. Stellarium adalah planetarium (Instrumen yang memperagakan simulasi susunan bintang dan benda-benda langit) perangkat lunak dan telah dilisensikan berdasarkan ketentuan GNU (*General Public License*) versi 2 (dua).¹⁴⁴ Untuk lebih jelasnya dalam membaca hasil yang ditujukan antara Astrolabe RHI dan Stellarium, berikut tabel data azimuth dan altitude pada saat bintang menunjukkan arah kiblat. Data didapat di koordinat (ϕ) $-6^{\circ} 59' 21''$ (λ) $110^{\circ} 19' 26''$ pada tanggal 2 Maret 2019;

¹⁴⁴ Pengertian Stellarium, [https://en.wikipedia.org/wiki/stellarium_\(software\)](https://en.wikipedia.org/wiki/stellarium_(software)) diakses pada 9 Maret 2019 Pukul 6.57 WIB

Tabel 3. Nilai Azimut dan Altitude Astrolabe RHI dan *Stellarium*.

No	Bintang	Pukul	Posisi Bintang	Sumber Data	
				Astrolabe RHI	<i>Stellarium</i>
1	Bellatrix	20:15:04	Azimut	294° 30' 00"	295° 11' 24.6"
			Altitude	60° 00' 00"	59° 19' 40.9"
2	Betelgeuse	20:56:04	Azimut	294° 30' 00"	294° 47' 13.2"
			Altitude	58° 00' 00"	56° 24' 06.9"
3	Regulus	1:51:04	Azimut	294° 30' 00"	294° 33' 17.5"
			Altitude	44° 50' 00"	44° 59' 42.8"
4	Algieba	3:40:04	Azimut	294° 30' 00"	294° 4' 32.6"
			Altitude	21° 00' 00"	20° 17' 09.8"
5	Denebola	3:56:04	Azimut	294° 30' 00"	294° 44' 41.8"
			Altitude	38° 10' 00"	38° 27' 19.7"

Jika mengacu kepada tabel perbandingan di atas, perbedaan hasil yang ditunjukkan dari kedua instrumen hanya menunjukkan perbedaan dalam menit busur, tidak berbeda dalam ranah derajat busur. Perbedaan keduanya di antara 3 menit busur hingga 40 menit busur. Dan jika diaplikasikan kepada arah kiblat, perbedaan menit tersebut tidak mempengaruhi arah ke Kakbah. Pendapat penulis juga diperkuat oleh pendapat Prof. Dr. Thomas Djamaluddin, M. Sc., yang berpendapat sebagaimana yang beliau tulis;

“Perbedaan kurang dari 2 derajat masih dianggap tidak terlalu signifikan. Ibarat dua masjid berdampingan yang panjangnya 10 meter, perbedaan di ujungnya sekitar 35 cm. Jamaah di kedua masjid akan tampak tidak berbeda arahnya. Untuk jarak Indonesia-Mekkah, perbedaan 2 derajat di Mekkahnya hanya berbeda kurang dari 300 km. Yang bila dilihat pada globe besar jarak itu tidak terlalu signifikan”.¹⁴⁵

Setelah mengetahui azimuth bintang yang mengarah ke arah kiblat, tentunya sudah tidak mebingungkan bagi observer untuk menentukan arah kiblat di daerah tersebut. Untuk mengetahui *raşdu al-qiblah* harian bintang menggunakan Astrolabe, nilai altitude tidak begitu dibutuhkan karena pada penentuan arah kiblatnya. Akan tetapi untuk mengukur ketepatan hasil dari kinerja Astrolabe RHI, maka hasil-hasil yang mampu dihasilkan oleh Astrolabe RHI juga penulis sebutkan. Kemudian, yang juga hal penting dalam mengetahui posisi benda langit baik bintang, planet dan benda langit lainnya observer juga harus mengetahui posisi benda langit pada sistem koordinat ekliptika. Yang mana sistem koordinat ekliptika fokus pada Asensio rekta¹⁴⁶

¹⁴⁵ T. Djamaluddin, *Berbagi Ilmu untuk Pencerahan dan Inspirasi*, <https://tdjamaluddin.wordpress.com/2010/05/25/arah-kiblat-tidak-berubah/> diakses pada tanggal 11 Maret 2019 pukul 13.26 WIB.

¹⁴⁶ Asensio rekta (α) adalah busur sepanjang lingkaran ekuator yang dihitung dari titik Aries ke arah timur sampai pada posisi benda langit. Adapun titik Aries adalah titik yang terbentuk karena pertemuan lingkaran Ekliptika dan lingkaran Ekuator. Lihat, Slamet Hambali, *Pengantar Ilmu Falak “Menyimak Proses Pembentukan Alam Semesta”*, (Banyuwangi: Bismillah Publisher), 2012, h 302.

dan Deklinasi¹⁴⁷. Untuk mengetahui hasil dari kinerja Astrolabe RHI dalam menentukan Asensiorekta dan Deklinasi bintang dapat melihat tabel di bawah ini;

Tabel 4. Hasil Asensiorekta dan Deklinasi Bintang
Astrolabe RHI dan *Stellarium*

No	Bintang	Pukul	Posisi Bintang	Sumber Data	
				Astrolabe RHI	<i>Stellarium</i>
1	Bellatrix	20:15:04	Asensiorekta	5 : 24 : 00	5 : 25 : 7.86
			Deklinasi	-5° 30'	-6° 20' 58.7"
2	Betelgeuse	20:56:04	Asensiorekta	5 : 55 : 00	5 : 55 : 10.35
			Deklinasi	-6° 30'	-7° 24' 25.7"
3	Regulus	1:51:04	Asensiorekta	10 : 7 : 00	10 : 08 : 21.98
			Deklinasi	-12° 00'	11° 58' 03.0"
4	Algieba	3:40:04	Asensiorekta	10 : 25 : 00	10 : 19 : 58.77
			Deklinasi	-20° 00'	19° 50' 25.1"
5	Denebola	3:56:04	Asensiorekta	11 : 53 : 00	11 : 49 : 2.93
			Deklinasi	-15° 00'	14° 34' 17.0"

Setelah mengetahui posisi bintang, baik posisi benda langit atau bintang yang dilihat dari Koordinat Horizontal¹⁴⁸

¹⁴⁷Deklinasi (δ) adalah Jarak yang diukur dari ekuator langit melalui lingkaran Kutub Langit Utara dan Selatan (KLU dan KLS) sampai pada posisi benda langit. Lihat, Slamet Hambali, *Pengantar Ilmu... Ibid.*

¹⁴⁸ Koordinat Horizon adalah lingkaran bola langit yang menghubungkan titik utara, timur, selatan dan barat dan sampai ke utara lagi. Dalam sisitem kkoordinat Horizon ini pengamat mengamati bintang menggunakan ordinat Azimuth dan altitude. Slamet Hambali, *Ilmu Falak I*, (Semarang: Program Pascasarjana IAIN Walisongo), 2011, h 50.

maupun Koordinat Ekuatorial¹⁴⁹, tentu pengamat sangat mudah mengarahkan pandangannya untuk melihat objek yang diinginkan. Seperti dalam penelitian ini, penulis membutuhkan bintang-bintang yang berada pada azimuth kiblat Kota Semarang, dengan bantuan Astrolabe RHI sebagaimana tabel di atas, penulis dapat mengetahui waktu suatu bintang berada pada azimuth kiblat. Akan tetapi, sebelum melakukan pengamatan pada jam yang ditujukan Astrolabe RHI, prosedur yang dilalui selanjutnya adalah mengkonversi waktu Astrolabe ke waktu lokal pengamat, sebagaimana rumus yang sudah dipaparkan di atas. Dalam perubahan waktu Astrolabe ke waktu lokal pengamat, equation of time sangat dibutuhkan. Untuk menganalisa hasil equation of time yang ditujukan Astrolabe RHI, disini penulis mencoba membandingkan dengan hasil equation of time yang ada pada tabel Ephemeris Kementerian Agama RI, sebagaimana berikut;

Tabel 5. Data Equation of Time Astrolabe RHI dan Ephemeris

No	Tanggal	Data Equation of Time	
		Astrolabe RHI	Ephemeris ¹⁵⁰
1	1 Januari	-0° 10' 00"	-0° 10' 38"

¹⁴⁹ Koordinat Ekuatorial adalah tata koordinat yang menjadikan langit sebagai acuan, dalam koordinat inidata yang diperlukan dalam penentuan posisi benda langit adalah Asensioirekta (α) dan Deklinasi (δ). Lihat Slamet Hambali, *Pengantar Ilmu Falak*, (Sleman: Etose Digital Publishing), Cetakan I, 2012, h 302.

¹⁵⁰ Kementerian Agama RI, *Ephemeris Hisab Rukyat 2019*, (Jakarta; 2019), h 44 - 398

2	06 Februari	-0° 13' 30"	-0° 14' 04"
3	25 Maret	-0° 06' 00"	-0° 06' 02"
4	17 April	0° 00' 20"	0° 00' 22"
5	01 Mei	0° 02' 40"	0° 02' 52"
6	23 Juni	-0° 02' 00"	-0° 02' 11"
7	09 Juli	-0° 04' 50"	-0° 05' 13"
8	17 Agustus	-0° 04' 00"	-0° 04' 08"
9	07 September	0° 02' 00"	0° 01' 52"
10	13 Oktober	0° 13' 30"	0° 13' 42"
11	10 November	0° 16' 15"	0° 16' 09"
12	30 Desember	-0° 02' 00"	-0° 02' 22"

Tabel equation of time di atas adalah data yang diambil dari masing-masing sumber, yakni Astrolabe RHI dan Tabel Ephemeris. Dari data di atas juga, kita ketahui bersama bahwa selisih data dari kedua sumber tersebut berkisar antara 2 hingga 40 detik busur. Equation of time, digunakan ketika mencari waktu lokal dari waktu Astrolabe. Setelah melakukan beberapa kali praktik di lapangan, perbedaan detik busur pada equation of time tidak berimplikasi negatif pada hasil azimuth kiblat yang ditujukan oleh suatu bintang.

2. Analisis Hasil Penetapan *Raṣḍu al-Qiblah* Harian Bintang Menggunakan Astrolabe RHI.

Raṣḍu al-qiblah masih banyak diinterpretasikan sebagai arah kiblat yang ditujukan oleh bayangan suatu tongkat di mana

pada saat itu matahari tepat berada di atas zenith Kakbah. Akan tetapi, teori tersebut tidak kaku dan masih dapat dianalogikan dengan lain objek yang jelas memiliki kualifikasi sebagai benda yang dapat menunjukkan (*raşd*) kiblat. Di dalam penelitian ini, penulis melakukan eksperimen cara menentukan waktu *Raşdu al-qiblah* harian bintang dengan metode dan hasil perhitungan dari Astrolabe.

Dalam praktik penetapan arah kiblatnya, sedikit berbeda dengan metode penetapan *raşdu al-qiblah* Matahari. Akan tetapi, walaupun metode penetapannya berbeda dengan metode penetapan *raşdu al-qiblah* Matahari substansi dan tujuannya sama, yaitu sama-sama menetapkan hasil perhitungan setelah pembidikan ke arah kiblat. Jika penetapan *raşdu al-qiblah* menggunakan bayang-bayang Matahari harus menggunakan sebuah tongkat, Astrolabe hanya menggunakan *pointer alidadenya* untuk pembidikannya. Alasan yang konkrit mengapa penetapan arah kiblat dari *raşdu al-qiblah* harian bintang menggunakan Astrolabe tidak menggunakan bayangannya, karena selain Matahari bintang-bintang yang ada di langit dapat dilihat dengan mata secara langsung dan tidak merusak lensa mata jika dibidik.

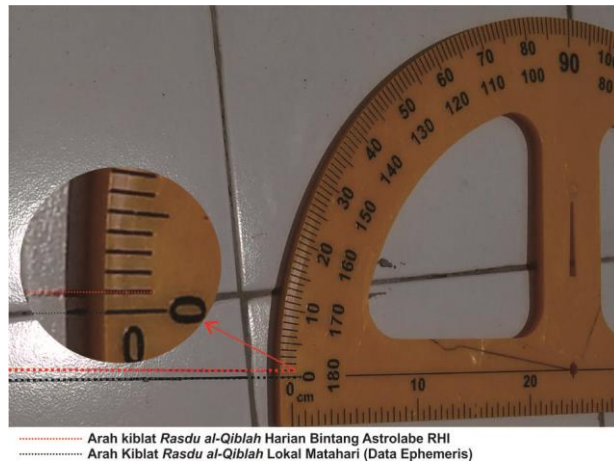
Pembidikan untuk penetapan arah kiblat menurut penulis terbagi menjadi dua, yakni pembidikan langsung dan pembidikan tidak langsung. Pembidikan langsung yang penulis maksud

adalah membidik secara langsung baik dengan alat bantu seperti teleskop atau alat yang sejenisnya kepada benda yang ingin diamati, dapat berupa Bintang, Bulan, Planet dan lain sebagainya. Sedangkan, pembedikan tidak langsung adalah aktifitas pembedikan suatu benda langit yang dilakukan tidak dengan melihat langsung benda yang ingin dituju, akan tetapi dengan menggunakan beberapa instrumen seperti *gnomon*, aplikasi bola langit dan sebagainya sehingga pengamat dapat mengetahui posisi benda langit yang ingin ia cari dengan tanda dan informasi yang dihasilkan oleh alat-alat tersebut. Contohnya ketika observer ingin mengetahui azimuth Matahari dengan Theodolit, observer hanya mengarahkan *Vertical Angel* (VA) Theodolit tersebut ke arah Matahari dan menguncinya ketika bayang-bayangnya benar-benar jelas atau tidak ngeblur dan pengamat tidak perlu melihat langsung matahari menggunakan VA Theodolit namun hanya melihat tanda-tandanya saja.

Pada tataran hasil penetapan arah kiblatnya, arah *rasdu al-qiblah* harian bintang menggunakan Astrolabe RHI hanya berbeda satu derajat busur dengan hasil *rasdu al-qiblah* lokal dengan menggunakan perhitungan dan data Ephemeris. Perbedaan arah tersebut diperkirakan disebabkan oleh adanya pergeseran dan pergerakan ketika peralihan pembedikan bintang dan pembedikan ke lantai. Namun, jika mengacu kepada pendapat Kepala Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN)

yang dimuat di dalam websitenya, Thomas Djamaluddin berpendapat, bahwa kemelencengan kurang dari dua derajat busur bukanlah suatu hal yang sangat signifikan, artinya dapat di tolerir jika ada hasil penetapan arah kiblat yang kurang presisi, dengan arah yang ditetapkan oleh alat atau metode yang akurat saat ini.¹⁵¹

Gambar 38. Hasil arah kiblat *rasdu al-qiblah* harian bintang Astrolabe RHI dan *rasdu al-qiblah* lokal



(Sumber: Dokumentasi Penulis)

¹⁵¹ T. Djamaluddin, *Berbagi Ilmu untuk Pencerahan dan Inspirasi*, <https://tdjamaluddin.wordpress.com/2010/05/25/arah-kiblat-tidak-berubah/> diakses pada tanggal 11 Maret 2019 pukul 13.26 WIB.

J. Kelebihan dan Kekurangan Astrolabe RHI dalam Menentukan Waktu *Rasdu al-Qiblah* Harian Bintang

Setelah melakukan beberapa kali praktik penentuan waktu *rasdu al-Qiblah* serta menetapkan arah kiblatnya menggunakan Astrolabe RHI, penulis menemukan beberapa catatan yang terangkum dengan judul Kelebihan dan Kekurangan Astrolabe RHI, beberapa catatan tersebut penulis narasikan dalam sub bab ini bahwa, sangat tepat jika Astrolabe disebut dan dijuluki sebagai alat praktis yang menjawab permasalahan rumitnya ‘jalan’ yang harus dilalui oleh para peneliti untuk menentukan ketinggian sebuah benda langit, waktu untuk mengamati bendanya, waktu terbit dan sebagainya. Pasalnya, Astrolabe adalah alat yang memproyeksikan bola langit dan Bumi, sehingga sangat membantu para peneliti untuk menganalogikan gambaran bola langit secara nyata. Namun, kemudahan alat tersebut juga sangat relative bagi penggunanya. Untuk mendapatkan kemudahan mengaplikasikan Astrolabe, hendaknya pengguna Astrolabe harus mengetahui dan menguasai fungsi Astrolabe beserta komponen-komponennya seperti *Limb*, *Mater*, *Ruler*, *Alidade*, *Kurva Equation of Time* dan semua komponennya. Kemudian, untuk memudahkan dalam menggambarkan hasil yang ditunjukkan Astrolabe, pengguna juga harus menguasai sistem koordinat horizon, equatorial dan ekliptika, sehingga ketika pengguna Astrolabe menguasai sistem koordinat tersebut, maka akan memudahkan pengguna dalam memahami dan mampu merepresentasikan pergerakan benda-benda langit.

Berkembangnya ilmu pengetahuan tidak mendangkalkan kreasi dan inovasi ilmunan dan pakar astronomi abad belakangan ini. Di Indonesia, Mutoha Arkanuddin mampu menambahkan fungsi baru pada *plate* Astrolabe RHI nya yakni garis azimuth kiblat. Penambahan fungsi tersebut berguna untuk menentukan arah kiblat menggunakan metode *rasdu al-qiblah*, pada dasarnya adalah ketika Matahari atau Bintang berada pada azimuth kiblat yang ditujukan Astrolabe RHI berarti ketika waktu itulah benda tersebut dapat menjadi petunjuk (*rasd*) untuk mengarahkan *musolli* ke arah kiblat, yang mana ketika Matahari berada pada lingkaran azimuth kiblat Astrolabe RHI disebut dengan *rasdu al-qiblah* harian Matahari sedangkan jika suatu bintang berada tepat di garis azimuth kiblat Astrolabe RHI disebut *rasdu al-qiblah* harian bintang. Walaupun metode ini memudahkan dalam menentukan waktu *rasdu al-qiblah*, Astrolabe RHI belum dapat menunjukkan waktu daerah sebagai acuan pengamat untuk melakukan pengamatan. Sehingga, ketika pengamat hendak mengamati *rasdu al-qiblah* yang diinformasikan oleh Astrolabe RHI harus melakukan perhitungan (konversi) dari waktu hakiki ke waktu daerah, dalam pengonversian inilah penulis berpendapat ada kemungkinan terjadi kekeliruan atau bahkan kesalahan input data sehingga hasil waktu *rasdu al-qiblah* Astrolabe RHI diragukan ketepatannya dan jika waktu *rasdu al-qiblah* nya tidak akurat dapat dipastikan arah dari petunjuk kiblatnya pun tidak akurat.

Menurut bahasa penulis, Astrolabe RHI patut dijuluki sebagai instrument astronomi yang *all in one*. Maksud dari alat yang *all in one* adalah semua data untuk perhitungan yang dihasilkan oleh Astrolabe RHI sudah melekat pada Astrolabe RHI itu sendiri. Ketika pengguna Astrolabe RHI ingin menentukan waktu *rasdu al-qiblah* misalnya, proses pertama pada metode penentuan waktu *rasdu al-qiblah* secara perhitungan manual adalah mencari arah kiblat daerah yang akan diketahui waktu *rasdu al-qiblahnya*, ketika rumus yang biasa digunakan harus mencari arah kiblat secara manual, Astrolabe RHI sudah menetapkan azmituh (arah) kiblatnya, sehingga data yang pertama sudah ada di dalam Astrolabe RHI. Langkah kedua jika menentukan waktu *rasdu al-qiblah* secara manual adalah menghitung sudut pembantu, menghitung t-U dilanjutkan menghitung sudut waktu sehingga akan menemukan waktu *rasdu al-qiblah* daerah tersebut, Astrolabe RHI hanya dengan memutar *rate* sehingga Matahari atau bintang berada tepat di garis azimuth kiblat maka itulah waktu *rasdu al-qiblah* Astrolabe RHI, tidak perlu menginput data untuk mendapatkan nilai sudut pembantu, nilai t-U dan sebagainya, semua nilai sudah terprogram dalam Astrolabe RHI. Kemudian, untuk mengetahui waktu daerah (waktu setempat pengamat) yang digunakan untuk pengamatan harus membutuhkan data berupa *Equation of Time* dan Deklinasi Matahari. Ketika pengamat menggunakan metode penentuan *rasdu al-qiblah* secara perhitungan manual, harus membuka tabel Ephemeris atau tabel astronomi lainnya sehingga mendapatkan nilai *Equation of Time* dan Deklinasi

matahari, tidak dengan penentuan waktu *rasdu al-qiblah* Astrolabe RHI, data Equation of Time dan Deklinasi Matahari semua data tersebut sudah tersedia di dalamnya, sehingga tidak perlu untuk membuka tabel-tabel astronomi.

Beberapa kelebihan Astrolabe RHI di atas, terdapat juga kekurangan yang dapat memengaruhi tingkat keakurasian data yang dihasilkan. Kekurangan tersebut disebabkan karena desain komponen-komponen yang ada pada Astrolabe RHI. Komponen yang tidak central di pusat lingkaran dapat memengaruhi hasilnya, terlebih untuk *rule*, *alidade*, *pointer* dan komponen lainnya. Kemudian, hal yang menjadi kekurangan dari Astrolabe RHI terdapat pada gambar, kurva, garis azimuth, altitude dan bentuk skala lainnya yang berskala 2° . Jadi antara garis satu dengan garis berikutnya berjarak 2° , oleh sebab itulah data yang dihasilkan dari Astrolabe RHI terkadang berselisih antara hasil perhitungan yang akurat, selisihnya di antara 1° sampai dengan 2° . Kalaupun skala azimuth atau altitude didesain berskala 1° , dapat mengaburkan pandangan dan garis-garis azimuth ataupun altitude, karena jaraknya yang terlalu sempit sehingga gambar garis azimuth altitude nampak seperti ‘benang kusut’ dan sangat mengganggu pengguna untuk membaca datanya.

Equation of Time pada Astrolabe RHI cukup memberikan informasi untuk meratakan waktu Matahari di setiap harinya. Pada bagian ini juga, *Equation of Time* memiliki kelemahan yang membuat pengguna sedikit bingung jika hendak mengetahui *Equation of Time*

pada waktu-waktu tertentu, karena dalam kurva *Equation* tersebut hanya menampilkan *Equation of Time* harian. Dalam pengaplikasiannya, para pengguna Astrolabe RHI dituntut untuk mengira-ngirakan dalam mengambil data dari kurva ataupun garis-garis azimuth altitude pada Astrolabe RHI. Hal tersebutlah yang menjadi alasan, mengapa pengambilan data dari Astrolabe RHI harus disaksikan oleh beberapa praktisi astronomi (sesama pegiat Astrolabe) untuk menghindari subjektivitas dalam pengambilan data yang masih dalam perkiraan.

Dari semua kelebihan dan kekurangan di atas, selama praktik hendaklah harus tetap berhati-hati dan konsentrasi penuh dalam mengoperasikan langkah-langkah dalam mencari suatu data di dalam Astrolabe RHI. Karena, walaupun tidak ada kekurangan dari langkah-langkahnya akan tetapi keliru membaca datanya, sangat berpengaruh dengan data selanjutnya dan hasil akhirnya. Kemudian, walaupun sudah terlihat kurva *Equation of Time*, skala azimuth atau altitude tidak didesain secara detail, jika tepat mengirakannya maka akan tepat pula hasil akhirnya.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Setelah mempelajari dan praktik di lapangan serta menganalisa tentang waktu *raşd al-qiblah* harian bintang menggunakan Astrolabe RHI, di sini penulis dapat menarik beberapa kesimpulan sebagai poin yang dapat di jadikan kesimpulan:

1. Astrolabe RHI dapat menentukan arah kiblat dengan metode *raşd al-qiblah* harian bintang. Karena pada prinsipnya, Astrolabe RHI adalah alat yang dapat menentukan Azimuth, Deklinasi, Asensiorekta, Equation of Time sebagaimana data yang di tentukan ketika mencari waktu *raşd al-qiblah* lokal di suatu tempat. Tidak ada data yang menyebabkan arah kiblat yang di hasilkan oleh Astrolabe RHI menjadi arah yang ‘melenceng’ dari arah yang sebenarnya. Hanya saja, para pengguna Astrolabe RHI harus benar-benar hati-hati dalam mengoperasikan langkah-langkahnya. Astrolabe adalah alat yang mempunyai hubungan antara satu komponen dan komponen yang lain, sehingga jika ada komponen yang tidak berjalan dengan baik maka hasilnya akan tidak akurat.
2. Astrolabe RHI dapat di jadikan alat alternatif sebagai alat hitung dan alat penetap arah kiblat pada malam hari dengan metode *raşd al-qiblah* harian bintang. Di simpulkan sebagai alat yang dapat di jadikan alternatif karena nilai dari hasil kinerja Astrolabe RHI tidak jauh berselisih dengan alat-alat astronomis yang canggih

pada saat ini. Perbedaan Azimuth suatu bintang diantara 3 sampai 40 menit busur. Kemudian, perbedaan Equation of Time dalam setiap harinya juga tidak di temukan perbedaan yang signifikan, untuk perbedaan equation of time Astrolabe RHI dan data Ephemeris diantara 2 hingga 40 detik busur, hanya berbeda pada detik busur. Untuk data Asensioirekta dan Deklinasi bintang juga tidak menyimpulkan bahwa perbedaan yang ada pada Astrolabe RHI menunjukkan pada tingkat tidak akurat. Dari beberapa pertimbangan data yang tidak besar pengaruhnya tersebutlah menjadikan Astrolabe RHI dapat di jadikan alat penentu waktu *raşd al-qiblah* harian bintang dan menetapkan arahnya.

B. Saran-saran

1. Kelancaran dalam membaca data-data yang ditujukan oleh astrolabe sangat ditentukan dari pemahaman observer terhadap sistem koordinat, zodiak, rumus trigonometri dan hal-hal yang berhubungan dengan ilmu hitung astronomi lainnya. untuk itu, hendaknya observer harus paham dalam mengimajinasikan bola langit.
2. Penentuan waktu *raşd al-qiblah* harian bintang, hendaknya dikerjakan oleh observer dan disaksikan oleh observer yang lain. Untuk menghindari subjektivitas pandangan pada komponen Astrolabe RHI. Karena jika satu observer saja yang menentukan waktu *raşd al-qiblah* harian bintangnya, ditakutkan akan ada kekeliruan dalam membaca skala, arah dan nilai yang ada.

3. Dalam pembedikan bintang dan penetapan arah kiblatnya, hendaknya observer dilengkapi dengan bantuan *tripod* untuk menghindari gerakan-gerakan yang dapat merubah arah. Arah yang sudah tepat pada bintang dengan azimuth kiblat sangat memungkinkan berubah karena Astrolabe RHI cukup berat dan mengarahkan kepada posisi central bintang juga membutuhkan konsentrasi yang tinggi sehingga benar-benar mengarah kearah bintang.
4. Untuk melestarikan instrumen klasik, hendaknya kegiatan eksperimen, observasi dan telaah mahasiswa tentang astrolabe di pelajari secara komprehensif dan berkesinambungan. Sehingga alat dan fungsi-fungsi yang ada pada astrolabe tetap terkonservasi.

C. Penutup

Syukūr al-hamdulillah penulis haturkan kepada Allah SWT yang telah memberikan nikmat berupa kesehatan, iman dan Islam. Ribuan *salawat* juga penulis selalu haturkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW yang dinantikan syafaatnya di hari kiamat kelak. Pada sub bab yang paling akhir ini, penulis memohon dikoreksi atas apa saja yang telah di tulis dalam skripsi ini. Penulis sudah menutup ‘pintu kekeliruan’ namun penulis sadar, walaupun rapat masih ada sela angin yang dapat masuk membawa kekeliruan dan kesalahan. Untuk itulah, jika terdapat kekeliruan dan kesalahan mohon diperingatkan. Dan juga penulis berharap, semoga dengan adanya karya ilmiah ini dapat memberikan andil khazanah keilmuan dan

penelitian. Semoga kita semua diberikan pahala yang besar disisi-Nya, *Āmīn yā rabb al-‘ālamīn*.

DAFTAR PUSTAKA

- Alauddin As-Samarqandy, Abu Bakar, *Tuhfah al-Fuqaha*, Beirut: Dar al-Kutub al-Ilmiyah, 1994.
- Ali, Atabik dkk, *Kamus Kontemporer Arab Indonesia*, Yogyakarta: Multi karya Grafika, 2003.
- Al-Bukhari, Muhammad bin Ismail, *Shahih Bukhari*, Juz I, Beirut: Dar al-Fikr, t.t.
- Al-Jaziri, Abdurrahman bin Muhammad Awwad. *Kitabul Fiqh 'Ala Madzaahibil Arba'ah*. Beirut: Dar Ihya At Turats Al Arabiy. 1699.
- Al Husaini, H.M.H. Al hamid, *Riwayat Kehidupan Nabi Besar Muhammad SAW*, Jakarta: Al-Hamid Al-Husaini Press, Cet 3, 1993.
- Al-Iskandariyah, Maktabah, *Ishamat al-Hadharah al-'Arabiyyah wa al-Islamiyah fi 'Ulum al-Falak*, Unesco, Bibliotheca Alexandria, Cultnat, tt.
- Ali Mutahar, *Kamus Arab – Indonesia*, Jakarta: Hikmah, cet I, 1999.
- Al-Mubarakfuri, Shafiyyurrahman, *Sirah Nabawiyah*, Jakarta: Pustaka Al-Kautsar, Cet 9, 2009.
- Al-Usairi, Ahmad, *Sejarah Islam Sejak Jaman Nabi Adam Hingga Abad XX*, Jakarta: Akbar Media Eka Sarana, Cet 6, 2008.
- Al-Zaziry, Abdurrahman, *Al-Fiqh 'Ala al-Mazahib al-'Arba'ah*, Juz 3, Cet 2. Jeddah: Dar al-Kutub al-'Ilmiyah, 2003.

- Angelo, Joseph A. *Encyclopedia of Space and Astronomy*. New York: Fact On File Inc. 2006.
- An-Nawawi, Abu Zakariya Yahya, *al-Minhaj Syarah Shahih Muslim bin Al-Hajjaj*, Beirut: Daar Ihya' at-Turats al-'Araby, t.t.
- Ar-Rumi, Akmaluddin Abu 'Abdillah, *Al-Inayah Syarh al-Hidayah*, juz 1, Damaskus: Dar al-Fikr, tt.
- As Shabuni, Muhammad Ali. *Tafsir Ayat Ahkam As Shabuni*. Surabaya: Bina Ilmu. 1983.
- , *Rawai'u al-Bayan Tafsiru al-Ayat al-Ahkam min Al-Qur'an*, Damaskus: Maktabah al-Ghazali, 1980.
- As-Sidiqy, Tengku Muhammad Hasbi, *Tafsir al-Qur'an al-Majid al-Nur*, Jilid I, Jakarta: PT. Cakrawala Surya Prima, 2011.
- Asy-Syarqawi M. Abdul Hamid, Ath-Thahlawi, M. Raja'i. *Ka'bah Rahasia Kiblat Dunia*, Penerjemah. Lukman Junaidi cs, Jakarta: Hikmah PT Mizan Publika, 2009.
- At-Tahanawi, Muhammad Ali, *Kassiyaf Ishthilahat al-Funun wa al-Ulum*, Jilid I, Tahkik: Dr. Ali Dahruj, Beirut: Maktabah Lubnan Nasyirun, Cet I, 1996.
- Azhari, Susiknan. *Ensiklopedi Hisab Rukyat*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar. Cet II, 2008.
- , *Ilmu Falak Perjumpaan Khazanah Islam dan Sains Modern*, Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, Cet 2, 2007.
- Azmi, Muhammad Farid. *Qibla Rulers Sebagai Alat Pengukur Arah Kiblat*, Skripsi Fakultas Syariah dan Hukum UIN Walisongo Semarang, 2017.

- Azwar, Saifuddin. *Metodologi Penelitian*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2004.
- Bahreisy, Salim, Said, *Tafsir Ibnu Katsir*, Terjemahan Tafsir Ibnu Kasir, Surabaya: PT. Bina Ilmu, Cet 4, 1992.
- Bostworth, C.E. *et.al (ed), The Enclyclopedia Of Islam*, Vol. IV, Leiden: E.J. Brill, 1978.
- Butar-Butar, Arwin Juli Rakhmadi, *Khazanah Astronomi Islam Abad Pertengahan*, Purwokerto: UM Purwokerto Press, Cet I, 2016.
- Dahlan, Abdul Aziz *et, al, Ensiklopedi Hukum Islam*, Jakarta: PT Ichtiar Baru Van Hoeve, Cet I, 1996.
- Departemen Agama RI, Direktorat Jenderal Pembinaan Kelembagaan Agama Islam Proyek Peningkatak Prasarana dan Sarana PerguruanTinggi Agama/IAIN, *Ensiklopedia Islam*, Jakarta: CV. Anda Utama, 1993.
- , *Al-Qur'an Tajwid dan Terjemahnya*, Bandung; Jabal Raudhotul Jannah. 2009.
- Faizal bin Jani, Mohamad. *Muzakirah Ilmu Falak Fi Ithna Asyara Syahran*, Malaysia: Faizal Press. 2011.
- Gunawan, Imam. *Metode Penelitian Kualitatif Teori dan Praktek*, Jakarta: PT Bumi Aksara, 2013.
- Goretti, Massimo, *the Liniaer Astrolabe of Al-Tusi*, Maggio, 2009.
- Hambali, Slamet. *Ilmu Falak I*, Semarang: Program Pascasarjana, Cet I, 2011.

- , *Ilmu Falak 1 Penentuan Awal Waktu Shalat dan Arah Kiblat Seluruh Dunia*. Semarang: Program Pascasarjana IAIN Walisongo Semarang. 2011.
- , *Metode Pengukuran Arah Kiblat Yang Dikembangkan di Pon-Pes Al-Hikmah II Benda Sirampak Kabupaten Brebes*. Semarang: IAIN Walisongo. 2010
- , *Ilmu Falak Arah Kiblat Setiap Saat*, Yogyakarta: Pustaka Ilmu Yogyakarta, Cet I, 2013.
- Hamka, *Tafsir Al-Azhar Juz 1-2-3*, Jakarta: Pustaka Panjimas, 1982.
- Hasan, Abdul Halim, *Tafsir Al-Ahkam*, Jakarta: Kencana Perdana Media Group, Cet I, ed I, 2006.
- Hasan, M. Iqbal. *Pokok-Pokok Metodologi Penelitian dan Aplikasinya*, Bogor: Ghalia Indonesia, 2002.
- Hitti, Philip K., *History of The Arabs*, Terjemah: R. Cecep Lukman Yasin dan Dedi Slamet Riyadi, Indonesia: PT. Serambi Ilmu Semesta, Cet I, 1429 H/2008 M.
- Izzuddin, Ahmad. *Ilmu Falak Praktis*, Semarang: PT. Pustaka Rizki Putra. 2012.
- , *Kajian Terhadap Metode-metode Penentuan Arah Kiblat dan Akurasinya*, Desertasi, Semarang: IAIN Walisongo, 2011.
- , *Menentukan Arah Kiblat Praktis*, Semarang: Walisongo Press, Cet I, 2010.
- Kadir, A. *Fiqh Qiblat: Cara Sederhana menentukan Arah Shalat Agar Sesuai Syari'at*, Yogyakarta: Pustaka Pesantren, Cet I, 2012.

- Katsir, Ibn, *Tafsir al-Qur'an al-Azim*, Jilid I, Beirut: Dar al-Fikr, 1992.
- Khazin, Muhyiddin. *Ilmu Falak Dalam teori dan Praktik*, Yogyakarta: Buana Pustaka. Cet III, 2004
- King, David A. *Islamic Mathematical Astronomy*, London: Variorum Reprints, 1986.
- , *Astronomy in the Service of Islam*, USA: Variorum Reprints, 1993.
- Laili, Barokatul, *Skripsi Analisa Metode Pengukuran Arah Kiblat Slamet Hambali*, Semarang: Fakultas Syari'ah IAIN Walisongo Semarang, 2013.
- Muhammad ibn Muhammad, Abi al-Baqa, *Tarikh Makkah al-Musyarrafah*, Beirut: Dar al-Kutub al-Ilmiyyah, 2004.
- Muttaqin, Ihwan, *Skripsi Studi Analisis Metode Penentuan Arah Dengan Menggunakan Equatorial Sundial*, Semarang Fakultas Syariah IAIN Walisongo, 2012.
- Misbahul Huda, Adi. *Rashdul Qiblat Dua Kali Dalam Sehari di Indonesia*. 2016.
- Putra, M. Al-Farabi. *Studi Analisis Pendapat Rinto Anugraha Tentang Toleransi Rashdul Qiblat Dalam Perspektif Fikih dan Astronomi*. 2017.
- Mu'min, Abdul Munir, *Qomus Dar al- 'Ilmi al-Falaki*, tt.
- Morrison, James E., *The Astrolabe*, USA: S.D. Myers Publishing Service, 2007.
- , *The Astrolabe*, DE USA: Janus Rehobot Beach, 2007.

- Nallino, Carlo Alfonso, *Ilm al-Falak (Tarikhuhu 'Inda al-'Arab fi al-Qarn al-Wustha)*, tt.
- Noor, Juliansah. *Metodologi Penelitian*, Jakarta: Mitra Wacana Media, 2012.
- Qulub, Siti Tatmainul, *Ilmu Falak Dari Sejarah, Teori dan Aplikasi*, Depok: PT. Raja Grafindo Persada.
- Quthb, Sayyid, *Tafsir Fi Dhilalil Qur'an*, Juz I, Jakarta: Gema Insani, 2000.
- Rachim, Abdur, *Ilmu Falak*, Yogyakarta: Liberty, 1983.
- Rahmi, Nizma Nur . *Studi Analisis Azimuth Bintang Acrux Sebagai Acuan Penentuan Arah Kiblat*. 2018.
- Romdhon, M. Ali. *Studi Analisis Penggunaan Bintang Sebagai Petunjuk Arah Kiblat Nelayan (Studi kasus kelompok nelayan "Mina Kencana" Desa jambu Kecamatan Mlonggo Kabupaten Jepara)*. 2012.
- Sampulawa, Abdullah. *Penentuan Arah Kiblat menggunakan Azimuth Planet*. 2016.
- Sudibyo, Muh. Ma'rufin, *Sang Nabi Pun Berputar: Arah Kiblat dan Tata Cara Pengukukrannya*, Solo: Tinta Mediana, 2011.
- Sarujji, Imam. *Penentuan Arah Kiblat Menggunakan Azimuth Bintang dan Planet*. 2016.
- Simamora, *Teori, Perhitungan Keterangan dan Lukisan Ilmu Falak (kosmografi)*, Jakarta: CV. Pedjuang Bangsa, 1985.

Sukandarrumidi, *Metodologi Penelitian*, Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 2012.

Ulinnuha, AH. Rifa'an. *Penentuan Waktu Rashdul Qiblat Harian Dengan Menggunakan Astrolabe*, 2016.

Warson Munawwir, Ahmad. *al-Munawwir Kamus Arab-Indonesia*, Surabaya: Pustaka Progressif, 1997.

E-Book:

Khalid al- Any, Muhammad. *al-Asthurlab*, ebook.

Jurnal:

al-Majma' al-Ilmy al-Iraqi, Bagdad: Mathba'ah al-Mujtama' al-'Ilmi al-Iraqi, vol IXX, 1970 M.

Website:

http://www.harianbangsa.com/index.php?option=com_content&view=article&id=571:saa-t-tepat-luruskan-kiblat-masjid-atau-musala-&catid=52:national&itemid=87

<https://en.m.wikipedia.org/wiki/astrolabe>

<http://independet.academia.edu/MutohaArkanuddin/CurriculumVitae>

<https://timeanddate.com/astrmony/naitical-twilight.html>

Lampiran-lampiran:

A. Data Deklinasi dan Equation of Time Ephemeris.



19 Januari 2019

DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude (*)	Ecliptic Latitude (*)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	298° 36' 35"	0.23"	300° 43' 13"	-20° 26' 16"	0.9838243	16' 15.41"	23° 26' 08"	-10 m 29 s
1	298° 39' 08"	0.23"	300° 45' 53"	-20° 25' 45"	0.9838273	16' 15.40"	23° 26' 08"	-10 m 30 s
2	298° 41' 40"	0.24"	300° 48' 32"	-20° 25' 13"	0.9838304	16' 15.40"	23° 26' 08"	-10 m 31 s
3	298° 44' 13"	0.24"	300° 51' 12"	-20° 24' 42"	0.9838335	16' 15.40"	23° 26' 08"	-10 m 31 s
4	298° 46' 46"	0.25"	300° 53' 51"	-20° 24' 11"	0.9838365	16' 15.40"	23° 26' 08"	-10 m 32 s
5	298° 49' 18"	0.25"	300° 56' 31"	-20° 23' 40"	0.9838396	16' 15.39"	23° 26' 08"	-10 m 33 s
6	298° 51' 51"	0.26"	300° 59' 10"	-20° 23' 09"	0.9838427	16' 15.39"	23° 26' 08"	-10 m 34 s
7	298° 54' 24"	0.26"	301° 01' 49"	-20° 22' 37"	0.9838459	16' 15.39"	23° 26' 08"	-10 m 35 s
8	298° 56' 56"	0.27"	301° 04' 29"	-20° 22' 06"	0.9838490	16' 15.38"	23° 26' 08"	-10 m 35 s
9	298° 59' 29"	0.28"	301° 07' 08"	-20° 21' 35"	0.9838521	16' 15.38"	23° 26' 08"	-10 m 36 s
10	299° 02' 02"	0.28"	301° 09' 47"	-20° 21' 03"	0.9838553	16' 15.38"	23° 26' 08"	-10 m 37 s
11	299° 04' 34"	0.29"	301° 12' 27"	-20° 20' 32"	0.9838584	16' 15.37"	23° 26' 08"	-10 m 38 s

B. Tabel Tafawut Kitab *al-Durusu al-Falakiyah*

Contoh perhitungan konversi tanggal Masehi ke tanggal Zodiak;
Berapakah tanggal Zodiak tanggal 19 Januari menurut kitab *al-Durusu al-Falakiyah*?

Rumus; tanggal + Tafawut sesuai bulan yang ingin dicari

$19 + 9 = 28$. (Apabila hasil penjumlahan lebih dari 30, maka dikurangkan dengan 30 dan sisanya adalah tanggal Zodiak pada bulan berikutnya.

Jadi, Zodiak untuk tanggal 19 Januari adalah 28 Jadyu (Capricorn)

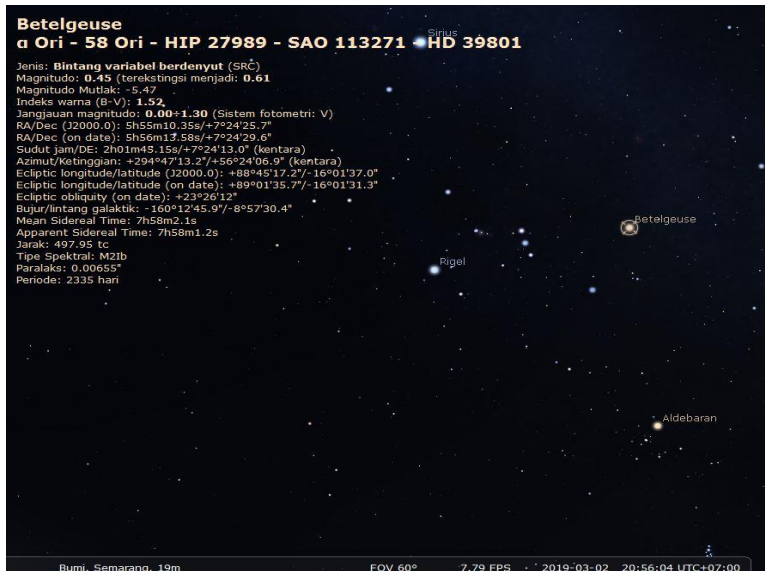
جدول التفاوت بين الأشهر والبروج

الشهور الأفرنجية	تفاوت	البروج	جهة البروج
جانواري	٩	جدى	جنوبى
فبرواري	١٠	دلو	"
مارت	٨	حوت	"
افريل	١٠	حمل	شمالى
ميهى	٩	ثور	"
جونى	٩	جوزاء	"
جولى	٧	سرطان	"
اگوسوس	٧	اسد	"
سيفتبر	٧	سنبله	"
اكتوبر	٦	ميزان	جنوبى
نوفمبر	٧	عقرب	"
ديسمبر	٧	قوس	"

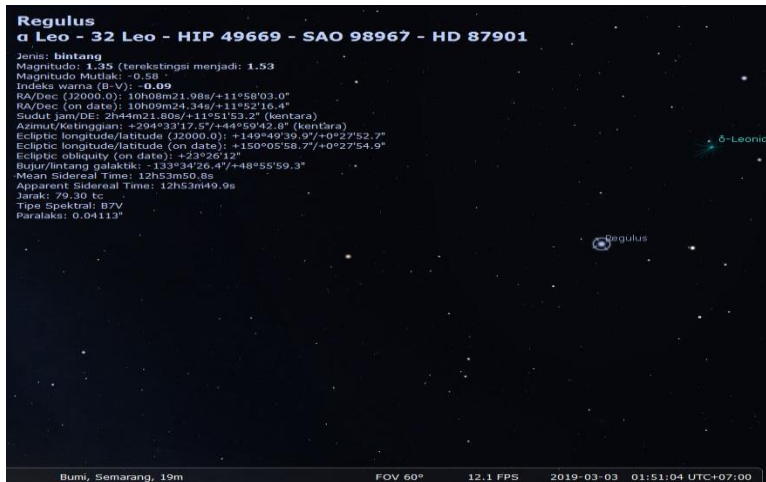
C. Data Astronomis Bintang Bellatrix Stellarium



D. Data Astronomis Bintang Betelgeuse Stellarium



E. Data Astronomis Bintang Regulus Stellarium



F. Data Asensiorekta dan Deklinasi Bintang Regulus Astrolabe RHI



Cara untuk mengetahui Asensio rekta suatu bintang;

1. Sejajarkan Zodiak Aries dengan garis Meridian pada Astrolabe RHI.
2. Letakkan (putar) *rule* sampai tepat di posisi bintang yang ingin diketahui Asensio rekta nya.
3. Setelah *rule* di posisi bintang yang ingin dicari (Regulus) hitunglah jaraknya dari meridian Astrolabe (Jam 24 Astrolabe) sampai di posisi bintang tersebut berlawanan arah jarum jam.

Asensio rekta di gambar adalah Bintang Regulus = 10 : 07
(lihat di halaman 96)

Cara mengetahui Deklinasi suatu bintang;

1. Letakkan *rule* yang ada keterangan Azimuth di atas bintang yang kita kehendaki
2. Bacalah skala pada *rule* dengan cermat, baik dan benar.
3. Itulah hasil atau data deklinasi suatu bintang

Deklinasi Bintang Regulus di gambar tersebut adalah -12
(lihat di halaman 96)

G. Data Asensio rekta dan Deklinasi Bintang Bellatrix Astrolabe RHI



H. Surat Keterangan Telah Melakukan Wawancara

SURAT KETERANGAN TELAH MELAKUKAN WAWANCARA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Drs. Mutoha Arkanuddin

Usia : 53 Tahun

Alamat : Soropadan CC XII/RT 01 RW 36 CC Depok, Sleman, Yogyakarta 55283.

Jabatan : Direktur Lembaga Rukyatul Hilal Indonesia (RHI).

Menyatakan bahwa :

Nama : Muhamad Firli Yanto

NIM : 1502046095

Jurusan/Fak. : Ilmu Falak / Syariah dan Hukum


Semester : 8 (Delapan)

Mahasiswa tersebut telah melakukan penelitian berupa observasi dan wawancara di Markaz Rukyatul Hilal Indonesia (RHI) pada tanggal 7 sd 11 Februari 2019

Demikianlah pernyataan ini dibuat dengan sebnar-benarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 12 Februari 2019

Direktur Lembaga Rukyatul Hilal Indonesia (RHI)


Drs. Mutoha Arkanuddin

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Muhamad Firli Yanto

Tempat tanggal lahir : Ngasinan (Kebumen), 19 Januari 1997

Alamat asal : Ds. Fajar Indah, RT/RW 004/002, Kec. Gunung Megang, Kab. Muara Enim, Sumatera Selatan.

Alamat sekarang : Jl. Bukit Beringin Lestari Barat, C 131, Wonosari, Ngaliyan, Kota Semarang. (Pondok Pesantren Life Skill Daarun Najaah)

No Handphone : 081325308290 (Whatsapp)

Email : muhammadfy003@gmail.com

Jenjang Pendidikan;

1. Pendidikan Formal

TK Dharma Bakti Ds. Fajar Indah	(2000 – 2003)
SDN 1 Ds. Fajar Indah	(2003 – 2009)
MTs Pondok Pesantren Qodratullah Langkan	(2009 – 2012)
MA Pondok Pesantren Qodratullah Langkan	(2012 – 2015)
S1 Jurusan Ilmu Falak UIN Walisongo Semarang	(<i>on proses</i>)

2. Pendidikan non Formal

TPQ Daarul Hikmah Ds. Fajar Indah (2003 – 2009)

Madrasah Diniyyah Pondok Pesantren Qodratullah Langkan
(2009 – 2015)

Kursus Bahasa Inggris, *Brilliant English Course* Pare, Kediri.
(2016)

Kursus Bahasa Inggris, *Fullbright English Course*, Pare, Kediri.
(2017)

Pondok Pesantren Life Skill Daarun Najaah Kota Semarang
(*on proses*)

Pengalaman Organisasi;

1. *Qism al-Ubudiyah*, Ikatan Santri Qodratullah (ISTIQO) Langkan
(2012 – 2015)
2. Koordniator Divisi Pengembangan Mahasiswa, HMJ IF UIN
Walisongo (2016 – 2017)
3. Divisi Pengembangan Sumber Daya Ekonomi (PSDE)
CSSMoRA UIN Walisongo Semarang. (2017 – 2018)
4. Divisi Pengembangan Sumber Daya Ekonomi (PSDE)
CSSMoRA Nasiona. (2017 – 2018)
5. Koordinator Divisi Sosial dan Lingkungan (Sosling) *Indonesian
Youth Social Expedition* (IYSE) Chapter Pangandaran. (2018)
6. Koordinator Keluarga Mahasiswa Sumatera Selatan (KEMASS)
UIN Walisongo Semarang (2018 – 2019)
7. Divisi Pengawas Kegiatan Santri Pesantren Life Skill Daarun
Najaah. (2018 – 2019)